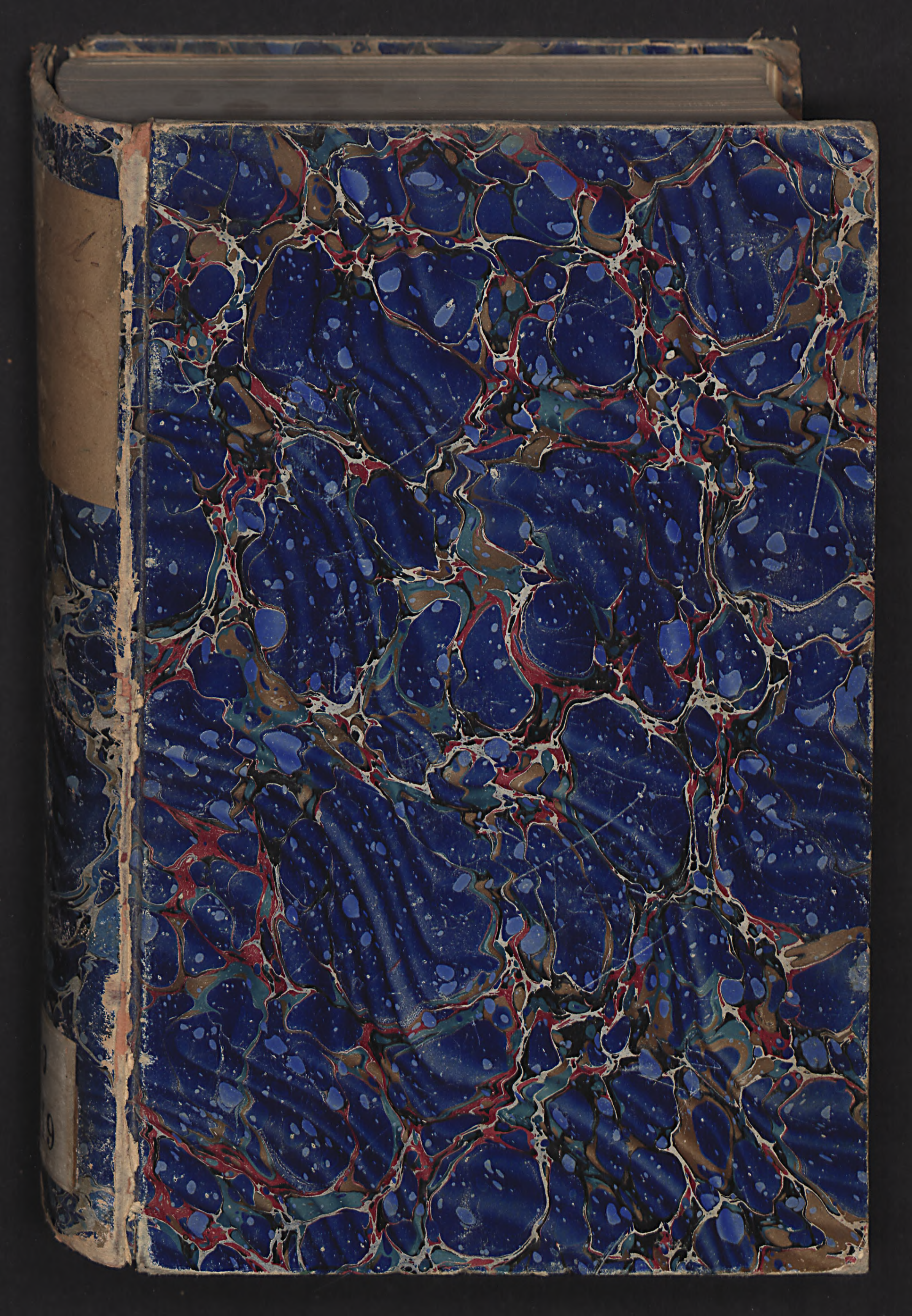
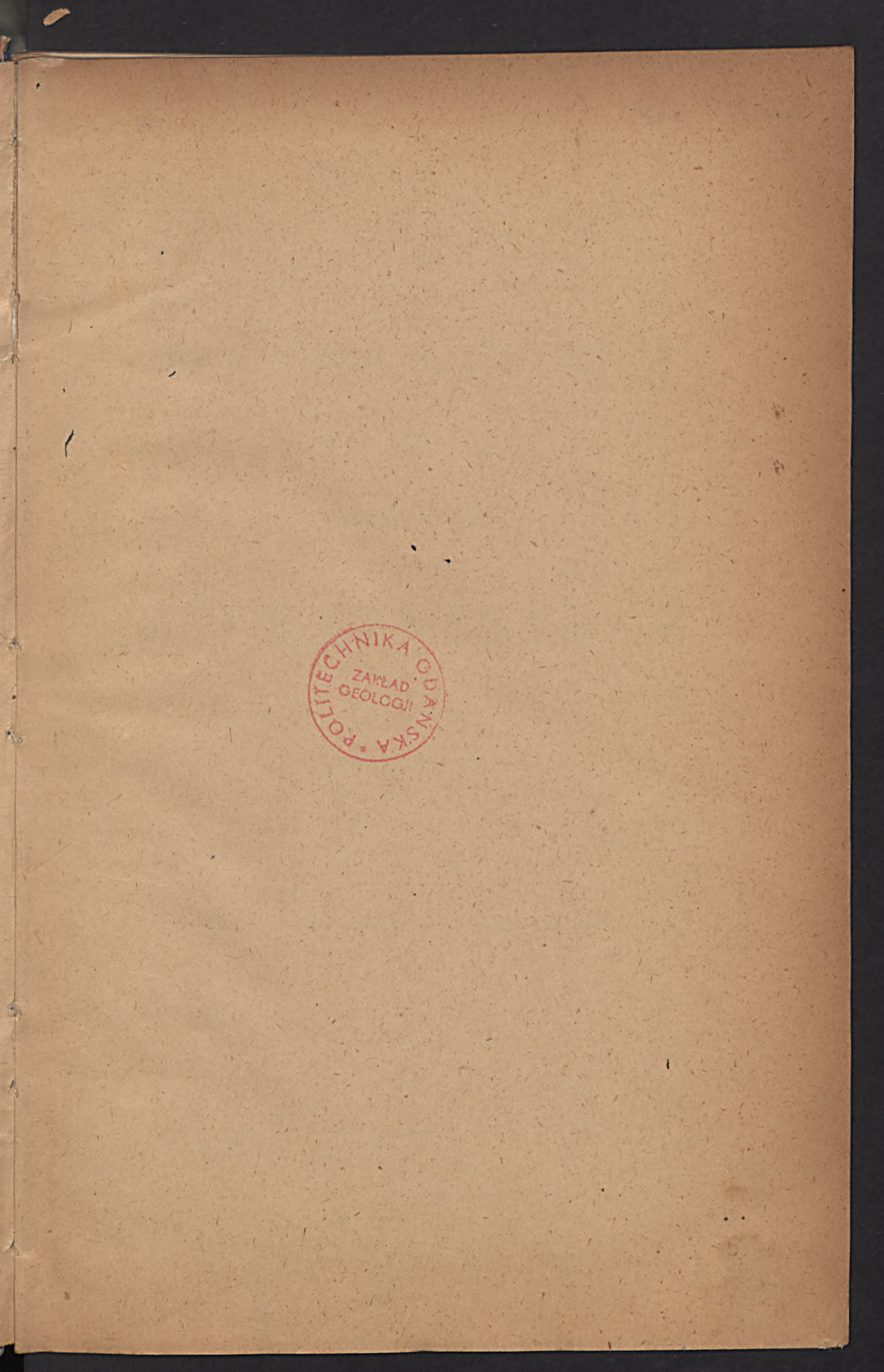
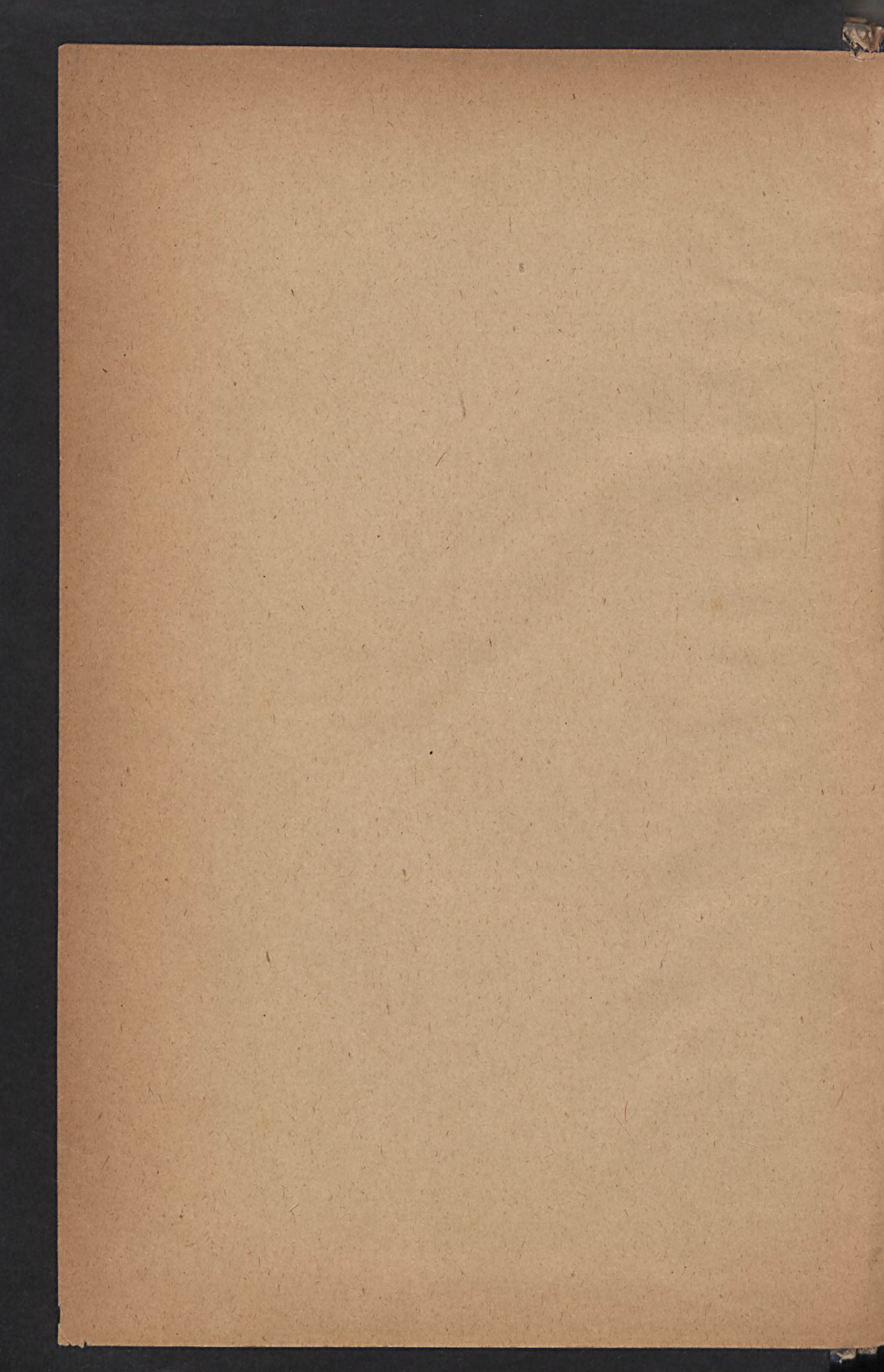



Do
2449





GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

ADERTONDE BANDET.
(Årgången 1896.)

MED 15 TAFLOR OCH FLERE FIGURER I TEXTEN.

STOCKHOLM 1896.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005



Innehållsförteckning.

Anm. F. efter en titel utmärker ett hållet *föredrag.*
R.F. » » » *referat* af ett hållet *föredrag.*
M. » » » ett lemnadt *meddelande.*
R. » » » ett *refereradt arbete.*
U. » » » en *uppsats.*

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatsers innehåll.

Förteckning på taflorna.

Rättelser.

Sid.	rad		står:	läs:
18	6	uppifrån	derefter	der efter.
» 20	» 4	»	» magnetit	» magnesit
» 23	» 3	»	» London och Göteborg	» Lund
» 53	» 6	»	» H. JÆKEL	» O. JÆKEL
» 54	» 7	nedifrån	» att den måste uppgifvas	» att den, hvad Vemdalsqvartsiten angår, måste uppgifvas
» 55	» 12	»	» stenkolsindustrien	» brunkolsindustrien
» 61	» 10	uppifrån	» vindkorrosionen	» vindkorrasionen
» 84	» 5	»	» jökelpart	» jökelport
» 121	» 18	»	» Treibhobzauschwemmungen	» Treibholzanschwemmungen
» 196	» 18	»	» Brefvengården	» Brefvengången
» 523	» 13	»	» cer-didymjord	» cerjord, didymjord
» »	» 7	nedifrån	» instutioner	» institution
» 524	» 5-8	uppifrån	» 5.03—5.02—4.0—23.06	» 5.3—5.2—4.2—3.6
» 534	» 12	nedifrån	» (5383)	» (5382)
» 537	» 7	uppifrån	» äldre	» äldre än
» 558	» 9	nedifrån	» GAVELIUS	» GAVELIN
» 558	» 10	»	» LIUS	» LIN

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

ADERTONDE BANDET.

STOCKHOLM, 1896.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.



GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM.

Jan. 1896.

Styrelse:

Hr O. TORELL.	Ordförande.
Hr E. SVEDMARK.	Sekreterare.
Hr G. HOLM.	Skattmästare.
Hr A. HÖGBOM.	
Frih. G. DE GEER.	

Korresponderande ledamöter:

Anm. Siffrorna angifva årtalet för inval som korresp. ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89 .... Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89 .... Leipzig.
Dames, W. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Daubrée, A. Professor. 89 .... Paris.
Descloizeaux, A. L. Professor. 89 .... Paris.
Geikie, A. Dr, Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 89 .... London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89 .... Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89 .... München.
Lapworth, C. Professor. 89 .... Birmingham.
Rammelsberg, C. F. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89 .... Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89 .... St. Petersburg.
Steenstrup, J. Dr, Professor. 89 .... Köpenhamn.
Suess, E. Dr, Professor. 89 .... Wien.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89 .... Leipzig.

Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker *ständige ledamöter* (jfr stadgarne, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då ledamot i Föreningen inträdt.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Lektor. 86 .... Borås.
Ahlenius, K. Fil. Dr, Docent. 95 .... Upsala.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82 .... Göteborg.
Andersson, F. Fil. Kand. 90 .... Upsala.
*Andersson, Gunnar. Fil. Dr, Docent. 87 ... Stockholm.
Andersson, J. G. Stud. 91 .... Upsala.
Andersson, Th. Bergsingeniör. 88 .... Stockholm.
Anderzon, A. Fil. Kand. Adjunkt. 76 ...... Stockholm.
Andrée, S. A. Öfveringeniör. 93 .... Stockholm.
Andrée, T. Grufingeniör. 86 .... Borlänge.
Appelberg, O. Ingeniör. 85 .... Upsala.
Arnell, K. Fil. Dr. 81 .... Gefle.
Arrhenius, Sofia, f. Rudbeck. Fil. Kand. 92 Stockholm.
Asplund, C. Bergsingeniör. 95 .... Stockholm.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem. station. 75 .... Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

Bachke, A. S. Bergmästare. 88 .... Trondhjem.
Backman, Ch. Civilingeniör. 75 .... Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87 .... Gustafsberg.
Beijer, F. Bokförläggare. 82 .... Stockholm.
*Benedicks, G. Bruksegare. 75 .... Gysinge.
*Benedicks, C. A. F. Stud. 95 .... Upsala.
Bergendal, T. Bruksförvaltare. 87 .... Söderfors.
*Berghell, H. Fil. Magister, Statsgeolog. 92 Helsingfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90 .... Gellivara.
Bergman, C. O. Öfverste. 93 .... Gellivara.
Bergstrand, C. E. Fil. Dr, Professor. 71 ... Stockholm.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84 ...... Paris.
Bischoff, F. Hüttendirektor. 93 .... Pfannenstiel, Schneeberg.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74 ...... Stockholm.
Blomstrand, C. W. Fil. Dr, Professor. 74 .. Lund.
Blytt, A. G. Professor. 90 .... Kristiania.
Bolin, C. Bergselev. 95 .... Stockholm.
*Broms, G. E. Konsul. 94 .... Stockholm.

Broome, L. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 87 .... Stockholm.
Brunnberg, K. G. Grufingeniör. 94 .... Grängesberg.
Brögger, W. C. Fil. Dr, Professor. 75 .... Kristiania.
Bugge, M. Adjunkt. 87 .... Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86 .... Stockholm.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71 .... Stockholm.

*Cappelen, D. Cand. Min. Verksegare. 85 ... Holden, Skien.
Carlborg, A. Bruksförvaltare. 89 .... Baggå.
Carleson, J. A. Grufingeniör vid Bergsstaten. 85 Luleå.
Carlgren, W. Bergsingeniör. 94 .... Vigelsbo, Dannemora.
Carlson, A. Bruksegare. 85 .... Storbron, Filipstad.
*Carlson, S. Fil. Dr, Bergsingeniör. 94 .... Stockholm.
Carlsson, C. Ph. Fil. Dr, f. d. Bergmästare. 71 Falun.
Carlsson, E. Bruksegare. 85 .... Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71 .... Stockholm.
Cederström, A. Frih., Fil. Lic. 87 .... Stockholm.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80 .... Fräkentorp, Malmköping.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91 .... Danzig.
Corneliussen, O. A. Disponent. 82 .... Fredrikshall.
Crælius, P. A. Bergsingeniör. 86 .... Smedjebacken.
Cronquist, A. W. Professor. 72 .... Stockholm.
Curtz, O. Grufingeniör. 93 .... Skromberga, Ekeby.

Dahlblom, L. E. T. Grufingeniör vid Bergsstaten. 90 .... Falun.
Dahlgren, B. E. Bergsingeniör. 92 .... Finnmossen.
Dahlgren, E. W. Fil. Dr, Bibliotekarie. 85 Stockholm.
Dahlman, C. E. Kartograf. 87 .... Stockholm.
Dahlström, J. R. Grufingeniör. 92 .... Kärrgrufvan.
Danielsson, C. F. Bergmästare. 75 .... Filipstad.
*Danielsson, J. Öfveringeniör. 85 .... Stockholm.
Deecke, W. Fil. Dr, e. o. Professor. 95 .... Greifswald.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Statsgeolog. 78. Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90 . Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82 .... Kristiania.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92 .... Gellivara.
Dellwik, C. A. Direktör. 74 .... Stockholm.
*Dickson, O. Frih., Fil. Dr, Grosshandlare. 75 Göteborg.
Dufva, E. A. Bergmästare. 76 .... Stockholm.
*Dusén, K. F. Fil. Dr. Lektor. 84 .... Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88 .... Buenos Aires.

*Eger, L. Direktör. 84 .... Kristiania.
*Ehrensvärd, C. A. Grefve, f. d. Statsråd. 74 Tosterup, Svenstorp.
Eichstädt, F. Fil. Dr. 81 .... Göteborg.

Ekhoff, P. C. E. Fil. Dr, Amanuens 74...... Stockholm.
Ekman, C. Bruksegare. 75 .... Finspång.
*Ekman, O. Konsul. 82 .... Stockholm.
Ekstam, O. Amanuens. 94 .... Stockholm.
Engström, N. Fil. Dr. 75 .... Alnarp, Åkarp.
Erdmann, E. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Ericson, T. Stud. 94 .... Upsala.

Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74 .... Norberg.
Farup, W. Grosshandlare. 95 .... Stockholm.
Fegræus, T. Fil. Dr. 76 .... Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75 .... Örebro.
Flink, G. Folkskolelärare. 83 .... Stockholm.
Forsberg, C. J. Verkmästare. 86 .... Gustafsberg.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75 .... Luleå.
Fries, J. O. County Surveyor. 86 .... Orlando, Florida.
Frosell, J. Direktör. 94 .... Sköfde.
*Frosterus, B. Fil. Magister. 92 .... Helsingfors.
Fuchs, T. Direktor. 89 .... Wien.

Gellerstedt, G. Mantalskommissarie. 71 ...... Stockholm.
*Gerlach, H. Ingeniör. 94 .... Varberg.
Gottschalk, B. Direktör. 92 .... Modum.
*Gottsche, C. Fil. Dr. 92 .... Hamburg.
Granström, C. G. Direktör. 91 .... Stockholm.
Granström, G. A. Disponent. 79 .... Kärrgrufvan.
Groll, V. L. Statsråd. 90 .... Stockholm.
*Grönvall, E. Disponent. 81 .... Hellefors.
Grönwall, K. A. Fil. Lic. 92 .... Lund.
Gulbrandsen, A. L. Grosshandlare. 88 ...... Kristiania.
Gumælius, A. Direktör. 72 .... Stockholm.
Gumælius, O. J. Grufingeniör. 71 .... Kantorp.

Haas, H. J. Fil. Dr, Professor. 92 .... Kiel.
*Hackman, V. Fil. Dr. 92 .... Helsingfors.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89 .... Vexiö.
Hallberg, E. G. Fil. Kand. 92 .... Stockholm.
Hamberg, A. Fil. Lic., Docent. 88 .... Stockholm.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79 Dannemora.
Hansen, A. M. Fil. Dr. 92 .... Kristiania.
Hauan, K. Direktör. 75 .... Eidets Hytte, Röros.

Hedberg, N. Bergsingeniör. 94 .... Stockholm.
Hedin, S. Fil. Dr. 87 .... Stockholm.
Hedström, H. Stud. 89 .... Stockholm.
Hedström, P. Grufförvaltare. 81 .... Nartorp, Börrum.
Helland, A. Fil. Dr. Professor. 74 .... Kristiania.
Hellbom, O. Fil. Kand., Assistent. 94...... Örebro.
Hellsing, G. Stud. 94 .... Upsala.
Hennig, A. Fil. Dr, Docent. 87 .... Lund.

Henning, N. H. P:son. Löjtnant. 93 .... Helsingborg.
Henning, S. P:son. Ingeniör. 92 .... Helsingborg.
*Herlin, R. Fil. Magister. 93 .... Helsingfors.
Hildebrand, H. O. Fil. Dr, Riksantiqvarie. 77 .... Stockholm.
Hintze, V. Museumsassistent. 90 .... Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74 .... Kristiania.
*Hisinger, E. Frih. 94 .... Fagervik, Finland.
*Hoffstedt, H. Disponent. 85 .... Kopparberg.
Holm, G. Fil. Dr, Paleontolog vid Sv. Geol. Undersökning. 76 .... Stockholm.
Holmquist, P. J. Fil. Lic. 91 .... Upsala.
Holmström, L. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 72 .... Hvilan, Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, Statsgeolog. 75 .... Stockholm.
*Homan, C. H. Ingeniör. 89 .... Kristiania.
Hoppe, E. F. F. Kapten, Grufingeniör vid Bergsstaten. 77 .... Stockholm.
Huldt, K. Bergsingeniör. 94 .... Stockholm.
Hult, R. Docent. 87 .... Helsingfors.
Hulth, J. M. Fil. Kand. 95 .... Upsala.
Hägerström, K. P. Fil. Kand. 89 .... Vesterås.
Hässler, O. Overstier. 84 .... Ödegården, Brevig.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85 .... Bergsbo, Vestervik.
*Högbom, A. Fil. Dr., Professor. 81 .... Stockholm.

Igelström, L. J. Bergskonduktör. 72 .... Gräs, Sunnemo.

Jansson, J. E. Disponent. 86 .... Finnmossen, Taberg.

*Jessen, A. Cand. polyt., Assistent v. Danm. Geol. Unders. .... Köpenhamn.
Johansson, J. L. Fil. Lic. 88 .... Upsala.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89 .... Persberg.
Jägerskiöld, L. Fil. Dr, Docent. 90 .... Upsala.

Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85 .... Dresden.
Kayser, E. Fil. Dr, Professor. 89 .... Marburg.
Keilhack, K. Fil. Dr, Statsgeolog. 84 .... Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86 .... Kafveltorp, Kopparberg.
Kellgren, A. G. Fil. Kand., Agronom. 92 .... Örebro.
Kiesow, J. Fil. Dr, Professor. 92 .... Danzig.
Kjellin, J. Folkskoleinspektör. 95 .... Östersund.
Kjellmark, K. Fil. Kand. 94 .... Upsala.
Kjellström, C. J. O. Underlöjtnant, Kartograf. 83 .... Stockholm.
*Kleen, N. Civilingeniör. 93 .... Ultuna, Upsala.
Klockmann, F. Fil. Dr, Docent. 84 .... Clausthal.
Knudsen, E. Grubebestyrer. 95 .... Röràs.

*Kockum, T. H. Bergsingeniör. 95 .... Malmö.
Kurck, C. Frih. 75 .... Petersborg, Smedstorp.
Köjer, K. Bergsingeniör. 86 .... Mo, Helgeland, Norge.

*Landin, J. Handelskemist. 83 .... Stockholm.
Landström, G. Ingeniör. 87 .... Skultuna.
Larson, A. Grufingeniör. 85 .... Striberg.
Larson, E. Grufingeniör. 85 .... Hjuljern, Grängen.
Larsson, A. Ingeniör. 92 .... Helsingborg.
Larsson, A. Stud. 94 .... Upsala.
*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86 .... Kiel.
Lewander, C. A. Grosshandlare. 96 .... Stockholm.
Lewin, E. W. Grosshandlare. 90 .... Stockholm.
*Lindberg, C. Bruksegare. 75 .... Karlsdal, Kortfors.
*Lindberg, C. P. Bruksegare. 86 .... Rockesholm, Kortfors.
Lindberg, H. Fil. Magister. 95 .... Helsingfors.
Lindberg, I. Kontorschef. 91 .... Sulitelma kopparverk, Bodö.
Lindström, A. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Lindström, G. Assistent vid Riksmuseum. 74 Stockholm.
Lindström, G. Fil. Dr, Professor. 74 .... Stockholm.
Lindvall, C. A. F. d. Öfveringeniör. 93 .... Stockholm.
Ljungman, A. W. Fil. Dr. 76 .... Tjörn.
*Lovén, Ch. Med. Dr, Professor, Sekreterare i Landtbruks-akademien. 84 .... Stockholm.
Lundberg, N. R. Fil. Dr. Fiskeriinspektör. 94 Stockholm.
Lundblad, A. Ingeniör. 83 .... Stockholm.
Lundbohm, Hj. Statsgeolog. 80 .... Stockholm.
Lundell, G. Brukskemist. 94 .... Kafveltorp, Kopparberg.
Lundgren, B. Fil. Dr, Professor. 73 .... Lund.
Lundström, C. H. Fil. Dr, f. d. Bergmästare. 72 .... Filipstad.
Löfstrand, G. Privatgeolog. 78 .... Stockholm.

Madsen, V. Cand. polyt. Statsgeolog. 89 .... Köpenhamn.
Melkerson, J. A. Ingeniör. 86 .... Bäcka, Orsa.
Mickwitz, A. Ingeniör. 93 .... Reval.
*Miers, H. A. Custos vid British Museum .... London.
Moberg, K. A. Fil. Dr, Bergsråd. 74 .... Helsingfors.
Moberg, J. C. Fil. Dr, Docent. 80 .... Lund.
Morton, C. Amanuens. 84 .... Stockholm.
Mossberg, C. Disponent. 82 .... Persberg.
Munthe, H. Fil. Dr, Docent. 86 .... Upsala.
Möller, H. Fil. Kand. 92 .... Lund.
Mörtstedt, S. F. Bergsingeniör. 92 .... Hellefors.

Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73 ...... Stockholm.
Nauckhoff, G. Fil. Dr, Grufingeniör. 75 .... Grängesberg.
Neiglick, C. Grosshandlare. 96 .... Stockholm.
Nilsson, L. A. Fil. Dr, Lektor. 94 .... Stockholm.
Nisser, E. Grufingeniör. 87 .... Korsnäs.
*Nordenskiöld, A. E. Frih., Fil. Dr, Professor. 71 .... Stockholm.
Nordenskjöld, O. Fil. Dr, Docent. 90 .... Buenos Ayres.
Nordenström, O. G. Professor. 71 .... Stockholm.
Nordqvist, H. Bergselev. 95 .... Stockholm.
Nordström, Th. Fil. Dr, Kommerseråd. 71. Stockholm.
Norelius, O. Grufingeniör vid Bergsstaten. 86 Kopparberg.
Norstedt, E. Brukspatron. 84 .... Stockholm.
Nyberg, A. I. F. d. Bergmästare. 74 .... Säfsjö.
Nyman, E. Fil. Lic. 88 .... Upsala.
Nyström, J. F. F. Dr, Lektor. 95 .... Upsala.

Olbers, T. B. Ingeniör. 83 .... Malmö.

*Palm, S. Konsul. 83 .... Austin, Texas.
Pantzerhielm, L. F. d. Kommendör. 94 ... Stockholm.
Paykull, G. Assistent vid Kem. tekn. byrån. 95 Stockholm.
*Persson, N. Konsul. 92 .... Helsingborg.
Petersson, P. F. d. Major vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 85 .... Surahammar.
Petersson, W. Fil. Dr. 86 .... Stockholm.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72 ..... Lysaker, Kristiania.
Post, Hampus von, Fil. Dr, Professor. 72 ... Upsala.
Post, Hans von, Grufingeniör. 80 .... Degerhamn, Södra Möckleby.
*Proschwitz, C. von, Bruksegare. 81 .... Floda.

*Ramsay, W. Fil. Dr, Docent. 85 .... Helsingfors.
Rehnberg, O. Flottchef. 91 .... Byske.
Remelé, A. Fil. Dr, Professor. 89 .... Eberswalde.
*Retzius, G. Med. och Fil. Dr, f. d. Professor. 94 .... Stockholm.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Und. 75 .... Kristiania.
Reutersvärd, P. O. Hofmarskalk. 89 .... Stockholm.
Ringius, G. E. Fil. Dr, Adjunkt. 89 .... Ystad.
Rosén, P. G. Fil. Dr, Professor. 90 .... Stockholm.
*Rudelius, C. Fil. Dr, Föreståndare för Åtvidabergs kopparverk. 90 .... Åtvidaberg.
Rubin, Märtha. Stud. 94 .... Stockholm.
Rördam, K. Fil. Dr, Statsgeolog 87 .... Köpenhamn.

Sahlbom, Naima. Stud. 94 .... Stockholm.
Sahlin, C. A. Grufingeniör. 91 .... Falun.
Salvén, A. E. Direktör. 94 .... Grängesberg.
Sandeberg, H. Löjtnant. 81 .... Stockholm.

Santesson, H. Fil. Dr, Kemist vid Sv. Geol. Und. 72 .... Stockholm.
Scheibe, R. Fil. Dr, Bezirksgeolog. 92 .... Berlin.
Schiötz, O. E. Professor. 88 .... Kristiania.
Schmalensée, G. v. Extra geolog. 83 .... Stockholm.
Schmidt, A. T. Grufingeniör. 91 .... Åmmeberg.
Schough, J. O. Fil. Kand. 91 .... Upsala.
Schough, R. Öfverstelöjtn. vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 82 .... Sofiedal, Gefle.
Schroeder van der Kolk, J. L. C. Fil. Dr, Privatdocent. 91 .... Deventer, Holland.
Schröder, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 89 .... Berlin.
Schwartz, V. Fil. Dr, Disponent. 78 .... Vallåkra.
Schylander, C. J. Disponent. 96 .... Oskarshamn.
Schütz, F. Grufingeniör. 94 .... Sulitelma.
*Schönlank, W. Fabrikör. 82 .... Berlin.
Sebelien, J. Docent. 89 .... Aas, Norge.
Sederholm, J. J. Fil. Dr, Chef för Finlands Geol. Undersökn. 88 .... Helsingfors.
Segerberg, K. O. Fil. Kand. 92 .... Lund.
Seligmann, G. Fil. Dr. 82 .... Coblenz.
Sernander, J. R. Fil. Dr, Docent. 88 .... Upsala.
Sidenbladh, E. Fil. Dr, Öfverdirektör. 71 .... Stockholm.
Sieger, R. Fil. Dr. 91 .... Wien.
Silfverling, C. J. A. Major. 87 .... Östersund.
Sjöberg, N. Öfverjägmästare. 87 .... Luleå.
*Sjögren, Hj. Fil. Dr, f. d. Professor. 77 .... Ösmo-Nynäs.
Sjögren, Å. Grufingeniör. 89 .... Stockholm.
Smith, H. Ingeniör. 93 .... Gellivara.
*Smitt, J. W. Generalkonsul. 78 .... Stockholm.
Stahre, L. Professor. 77 .... Stockholm.
Stalsberg, R. F. Ingeniör. 74 .... Kongsberg.
Steenstrup, K. J. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 86 .... Köpenhamn.
Stolpe, H. Fil. Dr, Amanuens. 88 .... Stockholm
Stolpe, M. Aktuarie vid Sv. Geol. Und. 71 Stockholm.
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85 .... Helsingborg.
Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85 .... Hernösand.
*Strömfelt, F. Grefve, Godsegare. 89 .... Stockholm.
Sundberg, J. O. Fil. Kand., Rektor. 85 .... Åmål.
Sundholm, O. H. Bergsingeniör. 93 .... Ludvika.
Sundt, L. Bergverksdirektör. 92 .... Santiago.
Svanbeck, P. Trafikchef. 87 .... Karlshamn.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 .... Stockholm.
Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 .... Stockholm.
Särnström, C. G. Lektor. 85 .... Stockholm.
Söderbaum, H. G. Fil. Dr, Lektor. 86 .... Göteborg.

Tamm, A. W. Fil. Dr, Kontrolldirektör vid K. Kontrollverket. 71 .... Stockholm.
Thesen, G. Amanuens. 92 .... Kristiania.
Thisell, A. G. Disponent för Gellivara bolag. 90 Gellivara.
*Thorburn, R. Grosshandlare. 84 .... Uddevalla.
Thoroddsen, Th. Fil. Dr, Adjunkt. ›83 .... Reykjavik, Island.
Thulin, C. A. Fil. Kand. 92 .... Upsala.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72 .... Långbanshyttan.
Tigerstedt, A. F. Bergsingeniör. 93 .... Helsingfors.
Tolf, R. Assistent vid Svenska Mosskulturföreningen. 90 .... Jönköping.
Torell, O. Fil. Dr, Professor, Chef för Sv. Geol. Undersökning. 71 .... Stockholm.
Torell, O. Bergsingeniör. 94 .... Stockholm.
Tornérhielm, T. Ingeniör. 96 .... Sköfde.
Troilius, C. O. F. d. Generaldirektör. 71 .... Stockholm.
Trybom, F. Fil. Lic. Förste Fiskeriassistent. 88 Stockholm.
*Trysén, A. Bergmästare. 77 .... Luleå.
Trystedt, O. Grufingeniör. 95 .... Pitkäranta.
*Törnebohm, A. E. Fil. Dr, Lektor. 71 .... Stockholm.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Lektor. 71 .... Lund.

Ulffers, E. Grufingeniör. 77. .... Höganäs.
Ussing, N. V. Fil. Dr, Professor. 88 .... Köpenhamn.

Vedholm, H. A. Bergsingeniör. 91 .... Sulitelma kopparverk, Bodö.
*Vesterberg, K. A. Fil. Dr, Lektor. 86 .... Ultuna, Upsala.
Vinge, K. Fil. Kand. 94 .... Upsala.
Vogt, J. H. L. Professor. 82 .... Kristiania.
Vrang, C. A. Grufingeniör. 85. .... Åkers styckebruk, Mariefred.

Wadstein, A. Fil. Dr, Disponent. 77 .... Bjuf.
Wærn, C. F. Fil. Dr, Bruksegare, f. d. Statsråd. 72 .... Baldersnäs.
Wahnschaffe, F. Fil. Dr, Professor. 84 .... Charlottenburg.
Wallerius, I. Fil. Dr. 94 .... Göteborg.
Wallin, G. Bergsingeniör. 93 .... Vestanfors.
Wallroth, K.-A. Kontrollör vid K. Kontrollverket. 83 .... Stockholm.
Wanjura, F. Bergsingeniör. 94 .... Laurahütte, Oberschlesien.
Wedblad, D. Landtbruksingeniör. 92 .... Kalmar.
Weibull, M. Fil. Dr. 82 .... Alnarp, Åkarp.
Wenström, O. Bergsingeniör. 87 .... Sulitelma.
Westberg, C. F. F. d. Bergmästare. 75 .... Knutsberg, Nora.
Westh, T. Claudi. Ingeniör. 94 .... Aarhus, Danmark.
Wetterdal, G. L. Bergmästare. 75 .... Falun.
Wibel, S. R. Bergsingeniör. 87 .... Åmmeberg.

Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86 .... Utrecht.
Wiik, F. J. Fil. Dr, Professor. 74 .... Helsingfors.
Wiman, C. Fil. Lic. Amanuens. 89 .... Upsala.
Wimmerstedt, A. Professor. 77 .... Stockholm.
Witt, T. Grufingeniör. 79 .... Falun.

Zachrisson, T. K. O. Bergselev. 95 .... Stockholm.

Åkerblom, V. L. Geodet. 95 .... Helsingfors.
*Åkerman, A. R. Fil. Dr, Generaldirektör. 75 Stockholm.
Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Grufingeniör vid Bergsstaten. 74 .... Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73 Tranås.
Österberg, K. Disponent. 94 .... Gellivara.

Föreningen räknar vid ingången af år 1896:

Korresponderande ledamöter	15
Ledamöter	330
Summa	345.

I denna förteckning äro dessutom upptagna de 4 ledamöter, som invaldes den 9 januari 1896.

Geologiska Föreningen utbyter publikationer med följande institutioner och sällskap m. fl.:

Adelaide. *Royal Society of South Australia.*
Baltimore. *Johns Hopkins University.*
Berkeley. *University of California.*
Berlin. *K. Preussische geologische Landesanstalt.*
Deutsche geologische Gesellschaft.
Gesellschaft für Erdkunde.
Gesellschaft naturforschender Freunde.
Friedländer & Sohn.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Rheinlande.*
Bordeaux. *Société Linnéenne.*
Budapest. *K. Ungarische geologische Anstalt.*
Buenos Aires. *Instituto Geografico Argentino.*
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.*
Greifswald. *Geographische Gesellschaft.*
Halifax. *Nova Scotian Institute of Natural Sciences.*
Halle. *Kaiserl. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.*
Verein für Erdkunde.
Helsingfors. *Industristyrelsen.*
Sällskapet för Finlands geografi.
Geografiska Föreningen.
Kiel. *Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.*
Krakau. *Académie des Sciences.*
Kristiania. *Norges geologiske Undersögelse.*
Norske geografiske Selskab.
Königsberg. *Physikal.-ökonom. Gesellschaft.*
Köpenhamn. *Danmarks geologiske Undersögelse.*
Dansk geologisk Forening.
Leipzig. *Geologische Landesuntersuchung Sachsens.*

Lille.	*Société géologique du Nord.*
Lissabon.	*Commission des travaux géologiques du Portugal.*
London.	*Geological Society.*
	Geologists Association.
Madison.	*Wisconsin Academy of Sciences.*
Madrid.	*Comision del Mapa Geológico de España.*
Melbourne.	*Geological Society of Australasia.*
Minneapolis.	*Geological Survey of Minnesota.*
Moskva.	*Société impériale des Naturalistes.*
München.	*Akademie der Wissenschaften.*
Newcastle.	*Institute of Mining and Mechanical Engineers.*
New Haven.	*American Journal of Science.*
New York.	*Academy of Sciences.*
	State University, Albany.
Ottawa.	*Geological Survey of Canada.*
Philadelphia.	*Academy of natural Sciences.*
Rochester.	*Geological Society of America.*
Roma.	*R. Comitato geologico d'Italia.*
	Società geologica Italiana.
Rostock.	*Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
San Francisco.	*California Academy of Sciences.*
São Paulo.	*Commissao geografica e geologica.*
Sidney.	*Geological Survey of New South Wales.*
Stockholm.	*Red. af Teknisk tidskrift.*
	Svenska sällskapet för antropologi och geografi.
S:t Petersburg.	*Comité géologique de la Russie.*
	Academie Impériale des Sciences.
	Kaiserl. Mineralogische Gesellschaft.
	Société des Naturalistes.
Strassburg.	*Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.*
Tokyo.	*Teikoku-Daigaku.*
Toronto.	*Canadian Institute.*
Tromsö.	*Tromsö Museum.*
Washington.	*United States Geological Survey.*

Washington. *Smithsonian Institution.*
Wellington. *Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.*
Wien. *K. k. geologische Reichsanstalt.*
K. k. naturhistorisches Hofmuseum.

Dessutom öfverlemnar Föreningen sina förhandlingar till:

Edinburgh. *Geological Survey of Scotland.*
London. *Geological Survey of England.*
Redakt. af Geological Record.
Lund. *Lunds Universitets geologiska institution.*
» » *mineralogiska institution.*
Paris. *École nationale des Mines.*
Société géologique de France.
Stockholm. *K. Vetenskaps-Akademien.*
Sveriges Geologiska Undersökning.
Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution.
Tekniska Högskolan.
Stuttgart. *Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.*
Upsala. *Upsala Universitets mineralog.-geol. institution.*
Naturvetenskapliga Studentsällskapets sektion för geologi och fysisk geografi.
Wien. *Redakt. af Geographische Jahrbuch.*

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 1. N:o 169.

Mötet den 9 Januari 1896.

Ordföranden, hr TORELL, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

disponenten C. J. SCHYLANDER, Fredriksberg, Oskarshamn, på förslag af hr Svedmark;

ingeniören T. TORNÉRHIELM, Sköfde, på förslag af hr Erdmann; samt

grosshandlarne C. A. LEWANDER och C. NEIGLICK i Stockholm, på förslag af hr Morton.

Föreningen, som vid förra mötet ingått i publikationsbyte från år 1895 med *Bayrische Akademie der Wissenschaften*, beslöt på tillstyrkan af Styrelsen att utvidga detta byte äfven till de äldre årgångarna af sina förhandlingar mot deremot svarande vederlag af Münchenakademiens skrifter.

Hr TÖRNEBOHM lemnade såsom en fortsättning på de meddelanden *om centrala Skandinaviens geologi*, hvilka han under två föregående möten framställt, en redogörelse för derinom uppträdande eruptiver och urberg.

Hr HÖGBOM höll föredrag *om Indalselfvens dalbotten mellan Gesunden och Döda fallet.*

Genom den katastrof, som för 100 år sedan inom loppet af några timmar uttömde Ragundasjön, torrlade Sveriges tro-

ligen väldigaste vattenfall Gedungsen (Döda fallet) och gaf Indalselfven efter en lång sträcka en ny bädd, erbjudes ett ganska enastående tillfälle att få inblick i våra elfdalars bottenkonfiguration. Indalselfven, som nu strax ofvanför genombrottet ligger omkring 35 *m* under den forna sjöns nivå, framrinner derefter en sträcka af ett par kilometer i en klippbädd med branta, några meter höga väggar. Denna bädd har utan tvifvel också förut varit elfvens fåra. Beskaffenheten af de lösa aflagringar, som bildade den barrier, hvarigenom Ragundasjön uppdämdes, ådagalägger att denna klippbädd icke kan vara yngre än istiden och föredraganden ansåg sannolikt, att den vore en præglacial erosionsränna, som elfven genom nämda katastrof återfunnit. Det är emellertid icke mera än i nedre delen af den forna Ragundasjön, som elfven anträffat sin gamla (præglaciala) bädd. I den 15 *m* höga Hammarforsen och derofvanför ligger elfven redan ofvanför och på sidan derom, men förhållandena på norra sidan af Hammerforsen visa tydligt, att elfven der lätt skulle ledas förbi detta fall och sänkas 10 à 15 *m* under sin nuvarande nivå. Likaså är det antagligt, att Gesunden, vid hvars östra ända de geologiska förhållandena äro påfallande lika dem vid Ragundasjöns nedre ända, på analogt sätt skulle kunna till största delen aftappas genom elfvens ledande från den sydligare af Gesundens vikar ned emot Krångede genom den trånga, af en serie tjernar markerade dal, som der spelar samma roll som Lokängen nedanför den forna Ragundasjön. I sådant fall skulle de 70 *m* höga Krångedeforsarna torrläggas och blifva i större skala en motsvarighet till Döda fallet.

Föredr. ansåg, att Gesunden och Ragundasjön, som endast skenbart tedde sig såsom klippbäcken, och vidare samtliga vattenfallen inom denna del af Indalselfvens lopp icke kunde förklaras såsom resultat af en olikformigt verkande glacialerosion i den præglaciala dalbottnen, utan blott vore vittnesbörd derom, att elfven efter istiden, under det den gräft sig ned genom de glaciala (och delvis postglaciala) aflagringarna, icke återfunnit sin af dessa betäckta præglaciala bädd. Samma tydning ansågs

äfven tillämplig på många andra sjöar och vattenfall i våra elfdalar. Den omständigheten, att elfvarna ofta, der det icke kan vara tal om postglacial erosion i fast berg, begränsas af branta klippstränder, såsom nu Indalselfven i nedre delen af den forna Ragundasjön, var enligt föredr. mening en antydan derom, att elfvarna på sådana ställen återfunnit sin præglaciala fåra.

Hr SVEDMARK redogjorde för det arbete, som under det förflutna året bedrifvits för eftersökande af nya malmfyndigheter vid *Solstads koppargrufva* i Kalmar län. Ett mindre malmstreck förnämligast af svafvelkis jemte något kopparkis hade fullföljts genom sänkning, hvarjemte fält- och tvärorter äfven blifvit anlagda på 26 *m* djup. Under de sista dagarne af året hade ett lofvande streck af kopparkis visat sig i sänkningen, hvarå arbetet nu fortsättes.

Hr MORTON visade prof på *bearbetad täljsten från Handöls täljstensbrott* i närheten af Enafors station i Jemtland.

Dessa sedan gammalt kända brott, vid hvilka förut bedrifvits en jemförelsevis liten hemslöjd på kaminer, grytor och bakugnshällar, hafva nu öfvergått till affärsmän i Stockholm, som tänka drifva arbetet i stor skala. Stenen är lätt arbetad och derför mycket lämplig till byggnadsornament, såsom flere förevisade prof gåfvo vid handen. Den eger stor eldfasthet och täthet samt motstår inverkan af syror, hvarför den spelar stor rol vid uppsättande af ugnar för cellulosa- och syrefabriker. Tillgångarne anses vara fullt tillräckliga för stor afverkning och kommunikationerna äro lätta, endast fem timmars jernväg från Trondhjem.

Täljstenen bildar vid Handöl ett större lager mellan Köligruppens lerskiffer (takskiffer) och Sevegruppens bergarter, den är en omvandlingsprodukt af de här uppträdande olivinstenarne. Närmare Handölselfven synes täljstenslagret ligga dels flackt under den här uppträdande lerskiffern, dels mera åt norr stupande ungefär 30° mot N. Längre åt öster ungefär 500 *m* från elfven synes uti det gamla täljstensberget lagret vara upprest och hopböjdt i tvenne stora veck, hvilket möjligen kunde

förklara, att lagret synes bilda 3 à 4 paralleler, gående i norr och söder med lodrät stupning. I närheten af kontakten synes täljstenen vara mindre ren än längre in uti lagret, der finnas nämligen utskilda större och mindre kristaller af magnetit samt kromjern; dessutom förekomma en del linsformiga, mörkgröna bollar, hvilka synas vara mera talkartade, utom midten af bollen, hvilken mera liknar den omgifvande kloriten.

Hr TÖRNEBOHM ansåg, att dessa linser vore bollar af den hornblendeskiffer, som finnes under täljstenen. Genom serpentiniseringsprocessen, som äfven angripit närliggande bergarter, har yttre delen af bollarne serpentiniserats, medan den inre delen bevarats.

Hr HÖGBOM omnämnde, att ströket af täljsten och olivinsten fortsätter i denna trakt inemot 2 mil långt. Dessa båda bergarter eqvivalvera hvarandra derinom.

Hr LUNDBOHM framhöll, att intresset för täljstenen vore ganska stort bland en del af landets arkitekter. Huruvida den skulle erhålla någon afsevärd användning, berodde emellertid dels på priset och dels på möjligheten att erhålla någorlunda stora block. I de gamla brotten hade detta sannolikt varit förenadt med vissa svårigheter och brytningen blifvit rätt dyrbar, emedan den bästa, ej alltför tydligt skiffriga täljstenen der ofta sitter inklämd mellan starkt veckade, oduglige lager af en hårdare klorit- eller hornblendeskiffer. Det vore önskvärdt att föredraganden upplyste, huru bergarten i detta afseende förhåller sig i de nyupptäckta, nu bearbetade tillgångarna samt huru priset ställer sig.

Hr MORTON omnämde i anledning häraf, att af den sten, som för närvarande bearbetas uti de nya brotten, uttages block af 1.5 m^3 storlek och att det kan tagas ännu större, om så skulle behöfvas. Priset ställer sig för närvarande för oarbetad sten till 30 kronor pr ton (1 ton täljsten = 0.28 m^3 eller omkring 11 kubikfot).

Sedan förra mötet hade N:o 168 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Meddelanden från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 19.

Till kännedomen om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem.

Af

Henr. Munthe.

Under bearbetningen af de samlingar af äldre kvartära aflagringar, som jag under en resa i Danmark och norra Tyskland sommaren 1892 hopbragte, har den uppfattningen hos mig mer och mer stadgats, att en del af (eller i vissa fall hela) den foraminiferfauna, som anträffas i bottenmorän och i s. k. »hvitåbildningar», icke är af *kvartär* ålder, såsom V. Madsen i allmänhet synes hålla före,[1] utan åtminstone ställvis till ej oväsentlig grad härstammar från *krit-* (och tertiär-)lager, hvilka vid landisens framryckande lemnat material till moräner samt sedermera vid dessas förstöring eller på annat sätt blifvit utslammade och i sin tur lemnat material till »hvitåbildningar». Denna uppfattning har ingalunda jäfvats vid den jemförelse, jag anställt öfver foraminiferfaunan i å ena sidan vissa af Madsen undersökta aflagringar af antydt slag och å den andra i den från norra Tysklands kritsystem bekanta faunan, och är det min afsigt att vid ett annat tillfälle söka ådagalägga riktigheten häraf,

---

[1] Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten og deres Betydning for Studiet af Istidens Aflejringer. Meddel. fra Dansk Geolog. Forening, Nr 2. Kjöbenhavn 1895.

Densamme: Om Foraminifererne i Lommaleret (tillägg till Holst och Moberg: Om Lommalerans ålder. S. G. U. Ser. C. N:o 149. 1895).

hvarvid äfven skola meddelas resultaten af egna undersökningar öfver aflagringar motsvarande dem MADSEN undersökt.[1]

Då det a priori var mycket sannolikt, att äfven foraminiferfaunan i *Skånes kritsystem* lemnat sin tribut åt moräner och hvitåbildningar, som tillkommit genom medverkan af de isströmmar, som sökt sig väg öfver denna provins, men kännedomen om denna fauna hittills varit mycket bristfällig, har jag underkastat några prof från Skånes kritsystem en undersökning. Då genom denna undersökning blifvit ådagalagdt, att i nämda aflagringar förefinnes en ganska rik foraminiferfauna, har jag ansett lämpligt att i en särskild uppsats redogöra för resultaten af denna undersökning. Dels på grund af det för ögonblicket tillgängliga undersökningsmaterialets obetydlighet dels ock i följd af bristande tid hafva undersökningarna icke kunnat blifva annat än preliminära. Det är emellertid min afsigt att framdeles antingen sjelf fullfölja desamma eller att lemna detta åt annan person, ty, såsom af detta meddelande torde framgå, är foraminiferfaunan inom den skånska kritan väl värd en närmare bearbetning.

Under det att artantalet af hittills kända foraminiferer från provinsen *Pommerns senona lager* torde uppgå till omkring 200,[2] inskränker sig antalet af från motsvarande lager i Skåne kända

[1] Jag nöjer mig för närvarande i hufvudsak med dessa korta antydningar, men kan icke underlåta att framhålla faran af att utan vidare, på basis af foraminiferer i morän och »hvitåbildningar», draga slutsatser rörande karakteren hos äldre kvartära faunor. Jag tänker härvidlag närmast på MADSENS egendomliga tolkning af foraminiferfaunan i Lommaleran, hvilken fauna DE GEER (Till frågan om Lommalerans ålder, G. F. F. 17 (1895): 479—80), som det vill synas på goda grunder, antagit härstamma från den underliggande moränen. Å andra sidan kan jag icke ansluta mig till DE GEERS (af MADSENS uttalanden påverkade) uppfattning, att ifrågavarande fauna är af gammalkvartär ålder och ännu mindre till hans förmenande, att densamma skulle utgöra bevis för »att hafvet under ett äldre skede af istiden nått fram till Skåne» (l. c. pag. 480), ty äfven de få arter, som möjligen äro af kvartär ålder, hafva mycket väl kunnat af landisen hitföras från annat håll.

[2] Efter en sammanställning af de artlistor, som lemnas af W. DEECKE i: Die Mesozoischen Formationen d. Provinz Pommern. Mittheil. d. naturwiss. Vereins f. Neu.-Vorpommern u. Rügen. Jahrg. 26, 1894. Antalet skulle strängt taget

former till den mycket blygsamma siffran af 6 arter. Dessa former äro följande af SVEN NILSSON i Petrificata suecana formationis cretaceæ (London och Göteborg 1827) afbildade och beskrifna arter, rörande hvilkas synonymik lemnas några upplysningar i nedanstående förteckning.

1. *Nodosaria obliqua* LINNÉ sp.

Syn.: *Nautilus obliquus* LINNÉ, 1767, Syst. Nat., 12 edit. p. 1163, 281; 1788, ibid., 13 (GMELIN'S) edit. p. 3372, n:o 14.[1]

Nodosaria sulcata NILSSON, l. c. p. 8, tab. IX, fig. 19.[1]

Dentalina sulcata NILSSON, i LUNDGREN: List of the fossil faunas of Sweden, III, Mesozoic, 1888, p. 7.

2. *Nodosaria pauperata* D'ORB. sp.

Syn.: *Dentalina pauperata* D'ORB. 1846, Foram. foss. Bassin tert. de Vienne. Tab. I, fig. 57—58.[2]

Nodosaria lævigata NILSSON, l. c., p. 8, tab. IX, fig. 20.[2]

Marginulina Nilssoni F. A. ROEMER 1841, Verstein. d. norddeutsch. Kreidegeb. (Hannover), p. 96.

Marginulina Nilssoni F. A. ROEMER, LUNDGREN, l. c. p. 7.

3. *Cristellaria rotulata* LAM. sp.

Syn.: *Lenticulites rotulata* LAM. (1804), 1827, tab. Encycl. Méth., Vers., t. 466, f. 5.[2]

Lenticulites Comptoni SOW., NILSSON, l. c. p. 7, Tab. II, fig. 3.

Cristellaria rotulata LAMARCK, LUNDGREN, l. c. p. 7.

---

stiga till upp emot 220, men då bland de anförda »arterna» förefinnes en del synonymer, torde siffran 200 sannolikt komma verkliga förhållandet närmare.

[1] Enligt H. B. BRADY: Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. CHALLENGER, during the years 1873—1876. Report on scient. Results of the Voyage of CHALLENGER, Vol. IX (Zoology). London etc. 1884.

[2] Enligt AXEL GOES: A Synopsis of the arctic and scandinavian recent marine Foraminifera, hitherto discovered. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., **25**, n:o 9, (1894): 68.

4. Det synes vara svårt att afgöra, till hvilken form NILSSONS *Lenticulites cristella* (l. c. p. 7, Tab. II, fig. 4) rätteligen bör hänföras. Möjligen är den en mångkamrad varietet af *Cristellaria gibba* D'ORB., som ansluter sig till den af GOËS, l. c. fig. 587—588 afbildade formen af nämda art?

5. *Frondicularia angusta* NILSSON.
Den af NILSSON l. c. p. 11 beskrifna och på Tab. IX, fig. 22 afbildade formen, hvilken af honom benämnes *Planularia angusta* NILSSON, är en fragmentarisk *Frondicularia*, som af REUSS i Die Verstein. d. Böhm. Kreideformation, Stuttg. 1845—46, p. 29 närmare beskrifves och afbildas, l. c. tafl. 8, fig. 13—14 (under ofvanstående namn) efter material från Böhmen. Det är dock svårt att af NILSSONS torftiga beskrifning och dåliga afbildning uttala någon bestämd uppfattning af artens verkliga utseende.

6. *Frondicularia* (*Flabellina*) *elliptica* NILSSON.
Planularia elliptica NILSSON, l. c. p. 11, tab. IX, fig. 21.
Flabellina elliptica NILSSON, MARSSON: 1878, Foram. d. weissen. Schreibkreide d. Insel Rügen. Mittheil. naturwiss. Ver. Neu.-Vorpommern u. Rügen, Jahrg. 10, p. 138.
Frondicularia elliptica NILSSON, LUNDGREN, l. c. p. 7.

De anförda formerna äro alla funna i zonen med *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. inom Ystadsområdet, hvarjemte *Nodosaria obliqua* och *Frondicularia* (*Flabellina*) *elliptica* dessutom äro anträffade inom Malmöområdet och möjligen i zonen med *Anancites sulcatus* GOLDF. (Saltholmskalken) alltså i *danien*-etagen (jfr LUNDGREN l. c. p. 7). Enligt MOBERG[1] förekommer vidare *Cristellaria rotulata* LAM. (*C. Comptoni* SOW., MOBERG) äfven inom Kristianstadsområdet.

Orsaken till denna ringa kännedom om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem är, såsom också af andra författare blifvit framhållet, helt enkelt den, att denna djurgrupp efter NILSSONS

---

[1] Cephalopoderna i Sveriges kritsystem, I. Akadem. Afhandl. Stockholm 1884, p. 13.

tid icke varit föremål för undersökning, och detta har i sin tur troligen berott derpå, att man ansett det vara förenadt med relativt stora svårigheter att ur bergarterna få fram ett lämpligt undersökningsmaterial af dessa mestadels mikroskopiska organismer. Denna farhåga kan nog ega sitt berättigande i fråga om de härdare bergarter, som ingå i Skånes kritsystem, hvaremot förhållandena gestalta sig annorlunda med hänsyn till de lösare bergarterna (skal-sand och -grus o. s. v. samt afarter af dessa, skrifkrita och med sådan eller leriga beståndsdelar uppblandad lösare kalksten o. s. v.), hvilka till ej ringa del uppbygga nämda system.

Genom att på dylika bergarter från Skåne använda den af mig vid ett föregående tillfälle i dessa Förhandlingar beskrifna metoden för slamning af leror o. s. v.[1] samt sedermera i en mättad koksaltlösning, i enlighet med MADSENS metod[2] försigtigt hälla det på dukar af olika groflek väl torkade materialet, skall man finna, att äfven våra kritbergarter innehålla massor af foraminiferer, såsom också torde framgå af nedanstående redogörelse.

De för slamning lämpliga prof, som för tillfället stodo mig till buds, voro endast följande trenne:

A) *Kritblandad skalsand*, som utskrapades ur ett par af mig 1888 insamlade exemplar af *Ostrea vesicularis* LAM. och *Anancites sulcatus* GOLDF. från Saltholmskalken vid Annetorp.

B) *Kvartsblandad skalsand* och *-grus* från skärningen vid Köpingeån, SV till V från Svenstorps jernvägsstation (Ystadstrakten). Bergarten tillhör som bekant zonen med *Belemnitella mucronata* och profvet har befunnits innehålla följande, delvis för zonen karakteristika fossil: *Pecten inversus* NILSS.

---

[1] G. F. F. 16 (1894): 17.

[2] MADSEN, l. c. p. 37—40. Då åtskilliga af kritforaminifererna bruka sjunka till bottnen (äfven i koksaltlösning), är det nödvändigt att särskildt undersöka äfven bottensatsen. Ett ganska förmånligt sätt att anrika denna är att taga materialet i små vida bägare (se min citerade uppsats) och efter temligen starka roteringar med vatten hastigt dekantera på en silduk upprepade gånger.

P. pulchellus NILSS., *P. lævis* NILSS., *P. Nilssoni* GOLDF., *P. undulatus* NILSS., *Lima semisulcata* NILSS., *Ostrea cuculus* COQUAND, *Pygopolon Mosæ* BRONN. och *Serpula granulata* SOW., hvarjemte förefunnos *echinid-* och *crinoidé*-fragment samt *ostracoder*, *cirripeder* och *bryozoer*.

C) Sammankittadt *skalgrus* innehållande bland andra fossil *Actinocamax mammillatus* NILSS., *Ostræa auricularis* WAHL. samt en *Otodus*-tand — från »Skåne, Balsberg» enligt etikett till stuffen, som tillhör Upsala geologiska museum.

Då samtliga de funna foraminiferarterna ännu torde fortlefva, har jag vid bestämningen af desamma förnämligast följt GOËS' och BRADY'S ofvan citerade arbeten, hvarjemte jag haft förmånen att begagna den värdefulla samling af recenta foraminiferer, som dr GOËS behagat förära Upsala zoologiska museum. Undersökningsmaterialet har i allmänhet varit väl bibehållet och kunnat utan större svårigheter bestämmas med undantag för en del, mest smärre former, som för tillfället måst lemnas obestämda. Uppgifterna om arternas geologiska uppträdande, för såvidt detta hittills varit kändt, hafva mestadels hemtats från BRADY.

I profvet från *Annetorp* äro följande former funna:

1. *Textularia* sp.
   Anmärkningsvärdt är, att *Textularia globulosa* EHB., som är så allmän i en del andra kritlager t. ex. från Rügen, här saknas.
2. Af den af MARSSON[1] såsom »Tritaxia minuta» beskrifna formen hafva några exemplar erhållits, hvilkas närmare byggnad dock icke ännu kunnat utrönas. Att här emellertid icke föreligger en *Tritaxia*-art, synes vara påtagligt äfven af MARSSONS figurer, men utan kännedom om mynningens utseende o. s. v. torde det vara vanskligt att uttala sig bestämdare rörande det slägte, den tillhör.
3. *Bulimina Buchiana* D'ORB. — Sällsynt. — Eocen — nu.
4. » sp.

---

[1] TH. MARSSON, Die Foraminiferen d. weissen Schreibkreide d. Insel Rügen. Mittheil. Naturwiss. Vereins Neu.-Vorpommern u. Rügen. Jahrg. 10, 1878.

5. *Bolivina dilalata* Reuss. — Sällsynt. — Kritan — nu.
6. *Polymorphina lactea* Walk. & Jac. — Jura — nu.
7. » *compressa* d'Orb. — Sällsynt. — Jura — nu.
8. *Cristellaria rotulata* Lam. — Vanlig. — Krita — nu.
9. » *gibba* d'Orb. — Sällsynt. — Krita — nu.
10. » *italica* Defrance. — Endast 1 ex., som nära öfverensstämde med Brady's fig. 18, pl. 68, erhölls, men har tyvärr förkommit. Geolog. uppträdande: Krita — nu.
11. *Cristellaria crepidula* Ficht. & Moll. — Sällsynt. — Krita — nu.
12. *Nodosaria* sp. (fragment).
13. *Lagena striata* d'Orb. — Sällsynt. — Oligocen — nu.
14. » *gracilis* Will. — Krita — nu.
15. » *Feildeniana* Brady. — Sällsynt. — Hittills känd endast såsom recent.
16. » *globosa* Walk. & Jac. — Jura — nu.

Äfven finnas exemplar, som öfverensstämma med den ovala varieteten, *L. ovum* Ehb., hvilken af Goës l. c. hänföres till *L. globosa*.

17. *Lagena sulcata* Walk. & Boys. Öfversilur — nu.
18. *Globigerina bulloides* d'Orb. — Mycket allmän. — Krita — nu.

Flertalet kan inrymmas under denna art, sådan den uppfattas af Goës, som hit räknar äfven den af Brady, l. c., pl. 82, fig. 10 afbildade och såsom *G. cretacea* d'Orb. med ? anförda formen.

19? *Orbulina universa* d'Orb. Allm. — Lias — nu. (Uppfattas af Goës m. fl. såsom hörande till *Globigerina*).
20. *Sphæroidina bulloides* d'Orb. — Sällsynt. — Krita — nu.
21. *Pullenia quinqueloba* Reuss. — Krita — nu.
22. *Planorbulina* (*Truncatulina*) *lobatula* Walk. & Jac. — Allm. — Kritan — nu.
23. » » *refulgens* (Montfort) d'Orb. — Sälls. — Pliocen — nu.

24. *Planorbulina* (*Truncatulina*) cfr. *Haidingerii* d'Orb. — Sälls. — Kritan — nu.
25. » » *Ungeriana* d'Orb. — Sälls. — Eocen — nu.
26. » » sp.
27. » (*Anomalina*) *ariminensis* d'Orb. — Sälls. — Kritan — nu.
28. » » *grosserugosa* Gümbel. — Sälls. — Eocen — nu.
29. *Pulvinulina Karsteni* Reuss. — Sälls. — Kritan — nu.
30. *Cornuspira* cfr. *involvens* Reuss. — Sälls. — Eocen — nu.
31. *Spirillina*(?) sp. — Sälls. — Slägtet S. funnet fossilt i miocena och yngre lager.

I profvet från *Svenstorp* hafva funnits följande former:

1. *Textularia globulosa* Ehb. — Teml. sälls. — Krita — nu(?).
Syn. » *striata* Ehb. (Jfr Marsson, l. c. p. 154). Då exemplaren enligt Marsson endast i genomfallande ljus, d. v. s. då de äro inlagda i kanadabalsam o. d., visa striering, torde den vanliga artbenämningen *globulosa* vara att föredraga.
2. » sp.
3. *Bulimina* cfr. *affinis* d'Orb. — Allm. — Kritan — nu.
4. » cfr. *pupoides* d'Orb.
5. *Bolivina* cfr. *dilatata* Reuss. — Sälls.
6. *Uvigerina* sp. — Ett exemplar, som kommer nära den af Marsson (l. c. p. 157—158, tafl. 3, fig. 26) såsom *Sagrina* (»*Sagraina*») beskrifna *Uvigerinan*.
7. *Polymorphina lactea* Walk. & Jac.
8. *Cristellaria rotulata* Lam. — Teml. allm.
9. » *gibba* d'Orb.? 1 ex., troligen hithörande.
10. » *crepidula* Ficht. & Moll. — Sälls.
11. *Frondicularia* sp.
12. *Nodosaria filiformis* d'Orb. 1 ex., öfverensstämmande med Brady, l. c. pl. 63, fig. 4. — Jura — nu.

13. *Nodosaria obliqua* L. — Allm. — Jura — nu.
14. » » var. *vertebralis* BATSCH. — Allm.
15. » cfr. *lævigata* D'ORB. — Sälls. — Trias — nu.
16. *Lagena sulcata* WALK. & BOYS (äfven formen *acuticosta* REUSS.). — Allm.
17. *Globigerina bulloides* D'ORB. — Allm. — Några exemplar stå *G. cretacea* D'ORB. ganska nära, men intet fullt typiskt ex. tillhörande denna senare har iakttagits.
18. » *æquilateralis* BRADY — Sälls. — Kritan — nu.
19. *Planorbulina* (*Truncatulina*) *lobatula* WALK. & JAC. — Allm.
20. » » *refulgens* MONTF.
21. » sp.
22. » (*Anomalina*) *ariminensis* D'ORB.
23. *Discorbina* sp.
24. *Rotalina Soldanii* D'ORB. — Allm. — Krita — nu.
25. *Nonionina scapha* FICHT. & MOLL. — Sälls. — Krita(?) — nu.
26. *Spirillina*(?) sp.

I skalgruset från *Balsberg* voro foraminiferer temligen sällsynta och sämre bevarade än de i de öfriga profven, och endast följande former hafva till arten eller slägtet kunnat bestämmas:

1. *Textularia* cfr. *sagittula* DEFRANCE, hvilken BRADY anser synonym med *T. deperdita* D'ORBIGNY (Foram. fossiles Bass. tert. de Vienne, 1846, T. 14, fig. 23—25), en form som närmare öfverensstämmer med de skånska exemplaren. — Krita — nu.
2. *Textularia* eller *Gaudryina* sp.
3. *Virgulina* sp.
4. *Cristellaria rotulata* LAM.
5. *Frondicularia* sp.
6. *Planorbulina* (*Anomalina*) *ariminensis* D'ORB.
7. *Discorbina* sp.

8. *Rotalina Soldanii* D'ORB.
9. *Spirillina*(?) sp.

Om vi sammanfatta resultatet af de ofvan meddelade listorna, så finna vi, att bland de af NILSSON anförda 6 formerna hafva endast 2 (3?) återfunnits i af mig undersökta prof; af slägtet *Frondicularia* hafva visserligen erhållits 2 sp., men dessa afvika mycket från de af NILSSON anförda och hafva hittills icke kunnat fullt identifieras med någon i den mig tillgängliga literaturen beskrifven art. Lika litet har *Nodosaria pauperata* anträffats i mina prof, hvilket icke är så öfverraskande, då arten, enligt NILSSON, synes förekomma temligen sparsamt vid Köpinge, hvarifrån hans exemplar härstamma.

Sammanlagda antalet nu kända former från Skåne uppgår till omkring *40*, en siffra som emellertid utan all fråga kommer att väsentligen öfverstigas, sedan en utförligare undersökning blifvit verkställd, såsom för öfrigt redan de i listorna under sp. anförda formerna antyda.

De i profven mera *allmänt* uppträdande arterna äro följande:

I profven från *Annetorp* + *Svenstorp:*

Cristellaria rotulata.

Globigerina bulloides.

Planorbulina lobatula.

Vid *Svenstorp* dessutom:

Bulimina cfr. *affinis.*

Nodosaria soluta.

» » var. *vertebralis.*

Lagena sulcata.

Rotalina Soldanii.

För att närmare åskådliggöra formernas fördelning på de trenne lokalerna meddelas följande öfversigtliga tablå:

	Anne-torp.	Svens-torp.	Balsberg.
Textularia globulosa	—	+	—
» cfr. *sagittula*	—	—	+
» sp.	+	+	—
» (*Gaudryina?*) sp.	—	—	+
»*Tritaxia minuta*»	+	—	—
Bulimina Buchiana	+	—	—
» *affinis*	—	+	—
» cfr. *pupoides*	—	+	—
» sp.	+	—	—
Virgulina sp.	—	—	+
Bolivina dilatata	+	+	—
Uvigerina sp.	—	+	—
Polymorphina lactea	+	+	—
» *compressa*	+	—	—
Cristellaria rotulata	+	+	+
» *gibba*	+	?	—
» *crepidula*	+	+	—
» *italica*	+	—	—
Frondicularia sp.	—	+	—
» sp.	—	—	+
Nodosaria filiformis	—	+	—
» *obliqua*	—	+	—
» » var. *vertebralis*	—	+	—
» cfr. *lævigata*	—	+	—
» sp.	+	—	—
Lagena striata	+	—	—
» *gracilis*	+	—	—
» *Feildeniana*	+	—	—
» *globosa*	+	—	—
» *sulcata*	+	+	—
Globigerina bulloides	+	+	—
» *æquilateralis*	—	+	—
(*Orbulina universa*)	+	—	—
Sphæroidina bulloides	+	—	—
Pullenia quinqueloba	+	—	—
Planorbulina (*Truncatulina*) *lobatula*	+	+	—
» *refulgens*	+	+	—
» cfr. *Haidingeri*	+	—	—
» *Ungeriana*	+	—	—
» sp.	+	+	—
» (*Anomalina*) *ariminensis*	+	+	+
» *grosserugosa*	+	—	—
Discorbina sp.	—	+	+
Pulvinulina Karsteni	+	—	—
Rotalina Soldanii	—	+	+
Nonionina scapha	—	+	—
Cornuspira cfr. *involvens*	+	—	—
Spirillina(?) sp.	+	+	+

Jag skall icke för närvarande inlåta mig på ett försök att närmare jemföra faunan i Skåne med den motsvarande inom norra Tyskland dels af den orsak, att det fordras mycket ingående

undersökningar för att nöjaktigt utreda synonymiken i fråga om de från det senare området i literaturen upptagna arterna, dels ock derför, att icke heller norra Tysklands kritforaminiferer synas vara så väl kända, som man kunde ha anledning antaga. Jag stöder detta senare uttalande på den omständigheten, att jag vid undersökningen af skrifkrita, som utgjorde en del af innehållet i en från Rügen 1890 hemförd *Anancites ovatus* LAM., bland annat fann nedanstående, lätt igenkänliga art mycket allmänt företrädd, änskönt den icke — att döma af DEECKES förut anförda sammanställning af kritfaunan i Pommern (hvari äfven inrymmas de i MARSSONS citerade arbete öfver foraminifererna i Rügens skrifkrita upptagna arterna) — är härifrån förut omtalad. Denna art är *Globigerina æquilateralis* BRADY, hvaremot såväl *Globigerina cretacea* som *G. bulloides* saknas i profvet. Möjligen föreligger dock en förvexling af arter bestående däruti, att med den från Rügen o. s. v. anförda *Globigerina cretacea* åsyftas *G. æquilateralis?*

I fråga om öfverensstämmelsen mellan foraminiferfaunorna i norra Tysklands och Skånes kritlager må endast framhållas, att åtminstone 50 % af de i Skåne funna arterna förut äro kända från det förra området.

Meddelanden från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 20.

Till frågan om den baltiska Yoldiamergelns fauna.

Af

HENR. MUNTHE.

Vid ett föregående tillfälle[1] har jag såsom resultatet af några slamningar af den *Yoldia*-förande mergeln från Mälaredalen anfört fyndet af en *ostracod* tillhörande slägtet *Cytheropteron* samt af en *foraminifer*, som enligt ett meddelande från dr A. GOËS uppgifvits tillhöra *Nonionina depressula* WALK. & JACOB. Vid en nyligen företagen granskning af det material, hvarpå sistnämda uppgift grundade sig, har emellertid framgått, att icke *Nonionina* utan i stället två former af slägtet *Polystomella* finnas representerade i profvet. Jag skyndar därför att lemna ett beriktigande häraf och begagnar på samma gång tillfället att meddela resultatet af en undersökning, som dr G. S. BRADY i England godhetsfullt utfört beträffande den nyssnämda *Cytheropteron*-formen.

På grund af de utpreglade *Polystomella*-karakterer, som många af exemplaren i det anförda foraminiferprofvet (från Dufvebol, Spånga socken, NV från Stockholm) förete, är det alldeles påtagligt; att hvarje tanke på ett misstag från dr GOËS' sida vid bestämningen måste anses utesluten. Den felaktiga uppgiften har med all sannolikhet tillkommit därigenom, att dr GOËS, som samtidigt med detta prof hade till bestämning ett

---

[1] MUNTHE: Studier öfver Baltiska hafvets qvartära historia. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl., bd 18, afd. II. n:o 1, 1892, p. 102—103.

betydande antal prof från de baltiska *Litorina*-aflagringarna, genom förbiseende kom att meddela, att samtliga profven innehöllo *Nonionia depressula*, hvilket emellertid egde sin riktighet endast med hänsyn till Litorinaprofven.

För att förvissa mig om, att någon förvexling af prof icke egt rum, har jag slammat ytterligare ett prof från Dufvebol, och ha härvid erhållits samma *Polystomella*-former som i det förut undersökta profvet, nemligen *Polystomella striato-punctata* (FICHTEL & MOLL) PARKER & JONES samt *P. subnodosa* v. MÜNSTER. Båda förekomma ganska talrikt, den förstnämda dock i öfvervägande antal.

Då jag var tveksam, huruvida bestämningen af *P. subnodosa* var riktig, och detta af den orsak att exemplaren förete en något oregelbunden form, som visserligen delvis har sin motsvarighet i det af BRADY,[1] pl. 90, fig. 1 afbildade exemplaret, men syntes föga förenlig med GOËS' figurer af samma art,[2] har jag sändt materialet till dr GOËS, som med vanlig beredvillighet granskat detsamma och meddelat, att exemplaren af *P. subnodosa* äro små och komma *P. striato-punctata* nära, en uppfattning af dessa båda former som för öfrigt fått sitt uttryck i GOËS' nyss citerade arbete, sid. 102.

Rörande dessa formers nutida utbredning förtjenar nämnas följande, efter uppgifter af BRADY (l. c.), GOËS (l. c.) och MADSEN:[3] *P. striato-punctata* (inkl. var. *incerta*) är en mycket utbredd form, som träffats ända uppe vid Frans Josefs land, Spetsbergen, Smith Sound (på 82°33′ N. Lat.) och på en mängd ställen inom sydligare områden. I våra trakter går den t. ex. från Kattegat och in i Baltiska hafvet till Warnemünde. Såsom brackvattensform är den vidare allmän vid Brittaniens kust, och den skall till och med ha funnits (troligen såsom relikt,

[1] H. B. BRADY: Report on the Foraminifera etc. Reports on scient. Results of the Voyage of Challenger, Vol. IX, 1884.

[2] A Synopsis of the arctic and scandinavian recent marine Foraminifera. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. bd 25, n:o 9, 1894, Tab. XVII, fig. 817—819.

[3] Istidens Foraminiferer etc. Meddel. fra Dansk Geolog. Forening, Nr. 2, 1895.

tillsammans med *Nonionina depressula*) i sött vatten i Irland (se H. B. BRADY i Annals a. Mag. nat. History. Vol. VI, 4 Ser., 1870, p. 275).

Formens förekomst tillsamman med *Yoldia arctica* i Mälaredalens ishafsmergel är af det nämda mycket naturlig. Såsom fossil är den enligt BRADY funnen ända ner i eocena lager.

Polystomella subnodosa, som träffats fossil i oligocena och pliocena lager (BRADY), synes i nutiden ha en betydligt inskränktare utbredning är föregående form. GOËS anför den från New Foundland (sälls.), Novaja Semlja samt Bohuslän, hvaremot den under Challengerexpeditionen endast synes vara anträffad mellan Australien och Nya Guinea på ett djup af 6—28 famnar. Formens förekomst vid Novaja Semlja förklarar dess uppträdande i baltiska ishafvet.

Då det syntes mig vara af intresse att utröna, om de båda *Polystomella*-formerna äfven förekomma i *Yoldia*-förande lera inom *vestra Sverige*, har jag slammat ett i Upsala Geologiska Museum förefintligt prof af sådan lera, hvilket enligt etiketten är taget vid Kollekärr på ön Tjörn i Bohuslän af A. V. LJUNGMAN och innehåller stora exemplar af *Yoldia arctica*.[1]

Resultatet af undersökningen af de erhållna foraminifererna har blifvit följande artlista, hvarvid bör anmärkas, att de med * utmärkta arterna äro sådana, som erhållits i lerparti såväl *omkring* som *inuti* Yoldiaskal, de öfriga endast i lera af det förra slaget. De här funna foraminifererna äro, i motsats till flertalet af dem som anträffas i kritlager och morän, vanligen *hyalina* och af ett recent utseende.

Cassidulina lævigata D'ORB. (allm.)
* » *crassa* D'ORB. (teml. allm.)
Virgulina Schreibersiana CZJZEK (sälls.)
Polymorphina lactea WALK. & JAC. (sälls.)
Lagena lævis WALK. & BOYS (sälls.)

---

[1] Fyndorten är tydligen densamma som omnämnes i LJUNGMAN: Några geologiska iakttagelser gjorda under en resa i mellersta Bohuslän sommaren 1870, Upsala 1870, sid. 8.

Lagena sulcata WALK. & BOYS (sälls.)
**Planorbulina lobatula* WALK. & JAC. (allm.)
**Rotalina Beccarii* LINNÉ (ett par exemplar)
**Polystomella striato-punctata* (FICHT. & MOLL.) PARK. & JONES (allm.)
Nonionina depressula WALK. & JAC. (sälls.)
» *stelligera* D'ORB. (sälls.)
* » *scapha* FICHT. & MOLL (allm.)
Miliolina tricarinata D'ORB. (sälls.).

Häraf framgår alltså, att äfven foraminiferfaunan är betydligt artrikare i vestra Sveriges Yoldia-lera än i Mälaredalens, något som a priori var mycket sannolikt dels på grund af den förra lerans ojemförligt mycket rikare fauna för öfrigt, dels och derför, att aflagringar af liknande karakter i Vendsyssel, enligt hvad MADSEN (l. c.) ådagalagt, hysa en relativt rik foraminiferfauna. Såsom af listan framgår, är endast den ena af de båda i Yoldialeran vid Dufvebol funna formerna anträffad i leran från Kollekärr, nemligen *Polystomella striato-punctata*, som äfven här är allmän. Frånvaron af *P. subnodosa* i sistnämda lera är visserligen rätt egendomlig, men det förtjenar betonas, att formen icke heller blifvit anträffad af MADSEN i Vendsyssel, oaktadt ett stort antal prof blifvit af honom härifrån undersökta.

Med hänsyn till foraminiferfaunan i leran från Kollekärr torde vidare böra nämnas, dels att alla de anförda arterna, med undantag af *Rotalina Beccarii*, lefva inom Yoldians nutida utbredningsområde, dels ock att alla med undantag af samma *Rotalina* och *Nonionina stelligera* äro af MADSEN funna i Yoldiaförande lera i Vendsyssel. Då *Rotalinan* förefans i endast ett par exemplar vid Kollekärr, är det möjligt, att profvet icke varit fullständigt fritt från lera af annan karakter än den, som närmast omslöt Yoldiaskalen.

Såsom ofvan blifvit nämdt erhölls vid slamning af Yoldialera från Mälaredalen äfven en ostracod af slägtet *Cytheropteron*. Formen, som förut är granskad af professor LILLJEBORG och af honom ansågs tillhöra »en obeskrifven cytherid af slägtet *Cytheropteron*, som kommer nära *Cytheropteron montrosiense* BRADY, CROSSKEY och ROBERTSSON» (se MUNTHE, l. c. p. 102), har nu blifvit undersökt af den såsom specialist äfven på marina ostracoder framstående forskaren, dr G. S. BRADY, med det resultat, att exemplaren befunnits tillhöra den nyssnämda *Cytheropteron montrosiense*.

Arten är funnen vid de trenne af mig (l. c. p. 102—103) anförda lokalerna: NO om Bro kyrka, geologiska kartbladet »Fånö», Fiholm, Jäders socken i Södermanland samt vid Dufvebol.

Rörande artens nutida utbredning meddelar BRADY & NORMAN[1] följande lokaluppgifter: Baffins Bay, Spetsbergen (82°27' N. Lat.) på 6 famnars djup, Atlantiska oceanen, Irland.

---

[1] Monograph of marine and freshwater Ostracoda of North Atlantic and of North Western Europe. Scient. Transact. Royal Dublin Society, Vol. IV (ser. II), 1889, p. 216.

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af

E. SVEDMARK.

Jordstötar i Sverige 1895.

1. *Jordskalf i Halland.*

Tvenne ganska kraftiga jordstötar förnummos med korta mellanrum den 12 januari omkring kl. 1/2 11 i Veinge och trakten deromkring. (Meddelande till Hallandsposten.)

Samma jordskalf förmärktes också i Hasslöf på Hallandsås. Det varade ungefär 15 sekunder och förnams såsom rullandet af ett kanondunder. (Meddelande till Sydhalland.)

2. *Jordskalf i Ljungby.*

Den 28 januari omkring kl. 3 f. m. skakades husen häftigt i Ljungby köping och samtidigt hördes ett starkt dån. Marken var snöbetäckt, så att ej några remnor kunde synas deri. På vintern 1893, då upprepade skakningar inträffade i Ljungby, sågos öfver den s. k. stengatan flere ganska betydande remnor. (Ljungbyposten.)

3. *Jordskalf i Löfånger.*

I Löfångers komministerboställe, Gamla Selsberg, iakttogs den 23 mars kl. 8.13 e. m. en jordstöt. Ett buller såsom af ett starkt förbiilande jernvägståg hördes samtidigt med det en svag dallring förnams. Rörelsen gick i riktningen SSO—NNV.

Fenomenets varaktighet uppgifves till 2 minuter. (Meddelande af regementspastor A. J. ROTHÉN.)

4. *Jordskalf vid Sundsvall.*

Ett häftigt jordskalf märktes natten mellan den 14 och 15 maj i närheten af Sund, ej långt från Sundsvall. Skalfvet uppgifves hafva varat några minuter och åtföljdes af ett åskliknande dån. Det tycktes hafva ostlig riktning.

5. *Jordskalf i Vesternorrland.*

Den 30 och 31 juni träffades den vanligen på jordskalf rika sydöstra delen af Vesternorrland af några synnerligen starka jordstötar, hvilka äfven förnummos längre in i landet, såsom nedanstående meddelanden närmare gifva vid handen.

1. Den 30 juni på aftonen inträffade i *Sundsvall* ett starkt jordskalf, som skakade marken på en vidsträckt omkrets. Husen darrade och möbler flyttades i rummet. Från Östrand, Alnö, Silje i Selångers socken, Kubikenborg, Sköns, Timrå och Indals socknar med flera ställen i Sundsvalls omgifningar hafva äfven underrättelser ingått om jordskalfvet. (Tidningsmeddelanden.)

2. I *Hernösand* iakttogos två stötar, den första omkring kl. $^1/_2$ 9 på aftonen, den andra vid tretiden följande morgon. »Hafvet utanför Hernösand och Sundsvall kokade skumhvitt». (Tidningsmeddelande.)

3. Föreståndaren för Statens kemiska station i Hernösand hr C. G. STROKIRK har om detta jordskalf insändt följande meddelande.

Jordskalfvet inträffade kl. 8.24 e. m. och iakttogs af meddelaren jemte flere personer i trädgården vid kemiska stationen, som är belägen på »pinnmo». Stöten kändes som en långt utdragen skakning, som varade åtminstone under 20 sekunder. Om riktningen råda motsatta uppgifter, somliga uppgifva densamma från S till N, andra åter tvärtom. Ett långt utdraget buller

hördes, kommande från söder, under något längre tid än skakningen kändes.

4. Enligt uppgift af stadskassören B. O. NORÉN i Hernösand iakttogs stöten och bullret jemväl vid *Utansjö bruk* i Högsjö socken vid Ångermanelfven omkring 2 mil från Hernösand.

5. Jordskalfvet sträckte sig till Bispgården på gränsen mellan Jemtland och Ångermanland och åtföljdes der af ett åsklikt mullrande. (Tidningsmeddelande.)

6. Äfven i *Piteå* märktes jordskalfvet omkring kl. $^1/_2$ 9 på aftonen. (Tidningsmeddelande.)

6. *Jordstöt vid Sundsvall.*

Den 8 juli på morgonen märktes en jordstöt vid *Kubikenborg* i närheten af Sundsvall. Stöten var af kort varaktighet samt svagare än den af 30 juni. (Tidningsmeddelande.)

7. *Jordstötar i Norrland.*

Den 1 oktober på morgonen förmärktes i trakten af Sundsvall flera lätta jordstötar. Äfven i Hudiksvall samt på flere ställen i Vesterbotten iakttogos några lindriga jordstötar under dagarne omkring den 1 oktober.

Mineralogiska meddelanden.

Af

L. J. Igelström.

---

22. **Bliabergsit och Ransätit, tvenne nya mineral från Bliaberget i Ransäters socken, Vermland.**

I den stora och högt öfver Klarelfven belägna bergsregion, som kallas Bliabergen, finnas i en vanlig rödaktig, något finkornig gneis flera stora lager af en art qvartsit med spridda, parallela, hvita blad af den glimmerart som kallas damourit. Lagren äro sinsemellan parallela, mäta omkring 100 *m* i mäktighet med en nära N—S:lig längdutsträckning af flera hundrade meter och stupa temligen brant mot öster. Här torde böra anmärkas, att dylika lager äfven finnas på andra (vestra) sidan af Klarelfven. På båda ställena spränges å platser, der qvartsen hyser minsta mängden af damouritblad, qvarts för smältugnarne till det närliggande Munkfors jernbruk (till eldfast massa), och är det genom dylika sprängningar som de nu afhandlade mineralen kommit i dagen.

Damouritbladen äro i allmänhet mycket små och spridda i lagren, men stundom samla de sig och blifva större samt sammanhängande, bildande en art hvita vackra skölar. Det är i sådana som *bliabergsiten* och *ransätiten* finnas.

1. *Bliabergsiten* finnes i nyssnämnde damouritskölar fullt och tätt i inströdda kristaller af 1—3 *cm* storlek, och då den är rödbrun till färgen, uppstå vackra hvita ytor, fläckade rödt af den-

samma. Den finnes i stor mängd. Man kan å en liten plats få hundratals goda stuffer af densamma.

Bliabergsitkristallerna tillhöra hexagonala kristallsystemet. De finnas såsom rhomboedrar och hexagonala prismor. Genomgångarne äro mycket tydliga, rhomboedriska, metallglänsande å ytorna. Tvärbrott jordartadt rödt. H. = 4.5.

För blåsrör på kol är bliabergsiten osmältbar men blifver svart och svagt magnetisk. Smält i koldegel i klensmedshärd, beskickad med halfva vigten kalkspat, utreduceras en mängd små jernkulor och hvarken jern eller slagg (grön) har någon titanhinna (till tecken af titans frånvaro). Med soda på platinableck ger blott svag manganreaktion. Med koboltsolution ej blå färg. Endast partielt dekomponerbar med syror. Smält med en blandning af kolsyradt natron och kolsyradt kali dekomponeras fullständigt under afskiljande af geléformig kiselsyra vid den smälta massans behandling med saltsyra.

Jag har gjort tvenne analyser af bliabergsiten, och är härvid att märka, att detta mineral, primärt, antagligen är vattenfritt,[1] innehållande jernet och manganen såsom protoxider, men genom de atmosferiliska verkningarna blifver mer eller mindre rödt under oxidering och upptagande af mer eller mindre vatten.

Det mörka affärgar mer eller mindre kaliumpermanganat; det förändrade brunröda ej det minsta.

0.46 *g* mörkt, gaf i procent:

SiO_2	39.13	innehåller syre		20.86
Al_2O_3	27.60		12.91	
FeO	26.74	5.94		20.02
MnO	4.45	1.00	7.11	
MgO och CaO . .	0.43	0.17		
H_2O	3.26			2.90
	101.61.			

---

[1] I sjelfva verket har jag vid särskilda prof funnit fullkomligt H_2O-fri bliabergsit, som då är helt svart.

1.25 *g* rent rödbrunt gaf i procent:

		innehåller syre	
SiO_2	41.67	21.22	
Al_2O_3	23.81	11.14	19.35
Fe_2O_3 inclusive Mn_2O_3	27.38	8.21	
H_2O	7.14		6.35
	100.00.		

Från förestående analyser uppställer jag för bliabergsiten *i primär form* kemiska formeln:

$$2\,\dot{R}^2\,\ddot{Si} + \bar{Al}^2\,\ddot{Si}^3 \text{ eller}$$

$$3\,\dot{R}\,\ddot{Si} + 2\,\overset{\cdots}{\bar{Al}}\,\ddot{Si}$$

$$\dot{R} = \dot{Fe}, \dot{Mn}.\ \overset{\cdots}{\bar{R}} = \overset{\cdots}{\bar{Al}}.$$

I sekundärt, vittradt tillstånd:

$$\bar{R}^2\,\ddot{Si}^3 + 2\,\dot{\bar{H}}.$$

1. *Ransätit.* I den ofvannämda damouritskölen förekommer mera sällsynt ransätiten i form af några centimeter stora blekröda, hårda ($\bar{H}$ = 6) runda kulor, som äro vattenfria och gifva för blåsröret stark manganreaktion. Damouritbladen smyga sig tätt omkring kulorna, men ser man närmare efter, så tyckes kulorna framvisa här och der rhombiska ytor, hvilket skulle tyda derpå, att detta mineral kristalliserar i reguliära kristallsystemet.

Ransätiten svärtar sig för blåsrör i oxidationslågan men smälter ej; med koboltsolution blifver ej blå. Olöslig i syror, men i smältning i blandning med vattenfritt kolsyradt natronkali dekomponeras fullständigt.

Ransätiten förändras, ehuru svårt, af atmosferiliernas åverkan och svärtar sig samt sönderfaller slutligen till en blekröd pulverformig, jordartad massa.

0.62 *g* frisk ransätit gaf i procent:

		innehåller syre		
SiO_2	43.47	23.18		
Al_2O_3	14.50	6.79	12.10	18.11
Fe_2O_3	17.72	5.31		
MnO	14.97	3.37	6.01	
CaO	5.63	1.61		
MgO	2.57	1.03		
	98.86.			

Härifrån fås kemiska formeln:

$$3\,\dot{R}\,\ddot{Si} + \dddot{\text{R}}^2\,\ddot{Si}^3$$

$$\dot{R} = MnO, CaO, MgO$$

$$\dddot{\text{R}} = Fe_2O_3, Al_2O_3.$$

Tillföljd af denna formel kan man anse ransätiten sammansatt af 3 atomer pajsbergit (= CaO-haltig rhodonit) och 1 atom vattenfri oxiderad bliabergsit.

Namnen *bliabergsit* och *ransätit* har jag härledt det förstnämnda från Bliabergen och det sistnämda från den socken, hvari mineralen anträffats.

Till slut torde jag böra framhålla de mineralogiska och geologiska analogier, som finnas mellan de bergstrakter, hvari nu afhandlade mineral anträffats, och det af gammalt bekanta och märkliga, omkring 60 *km* norrut från Ransäter liggande *Horrsjöberget*, hvarest äfven förekommer damourit i qvarts. Horrsjöberget omgifves af hyperitberg och samma bergart finnas också utefter Klarelfven i Ransäter.

(Sunnemo den 14 dec. 1895).

Anmälanden och kritiker.

Ännu ett ord om Lommaleran.

Af

GERARD DE GEER.

Redan i förhandlingarnes sista aprilhäfte har jag sökt i möjligast tydliga ordalag och genom att anföra korrekta citat af publicerade uttalanden belysa den ställning, jag i verkligheten intagit till frågan om Lommalerans ålder, detta med anledning af en i min tanke mindre tillfredsställande framställning, som N. O. HOLST och J. C. MOBERG kort förut lemnat rörande samma ämne.

Sedan de under försommaren tillsammans besökt Dagstorps backar och några närliggande punkter, insändes genom dr MOBERG till förhandlingarnes senare under sommaren utkomna majhäfte ett genmäle i frågan, hvilket dock utom en del nya misstag väsentligen innehåller blott ett upprepande af redan bemötta påståenden och såväl derför som på grund af sitt skrifsätt icke syntes mig kräfva något nytt svar.

Då jag emellertid fått anledning tro, att min tystnad på ett eller annat håll möjligen kunde missuppfattas, nödgas jag ännu en gång taga till orda i ämnet.

Som bekant har HOLST alltid vidhållit den i början naturligt nog af flertalet geologer hyllade åsigten, att istiden varit enhetlig samt i det hela föga komplicerad. Det är likaså helt naturligt, att MOBERG, hvilken väl knappt för egen del gör anspråk på att betraktas såsom kvartärgeolog, och hvilken såsom extrageolog biträdt HOLST vid flera af dennes kartarbeten, härvid också skulle komma att i mångt och mycket omfatta dennes åsigter.

Emellertid hafva efter hand på en mängd ställen inom Europas skilda delar iakttagits förhållanden, som allt mera tydligt visa, att istidens klimat varit underkastadt mycket betydande vexlingar och att dess historia ingalunda varit så enkel, som man i början föreställde sig. Det är i sjelfva verket blott genom att inskränka sina iakttagelser till begränsade områden inom glaciationernas mera cen-

trala, starkt eroderade trakter som man numera kan undgå att råka ut för de på allt flera ställen upptäckta interglaciala bildningarne.

Men deraf, att de inom vissa trakter hittills ej påträffats, följer naturligtvis alls icke, att de derstädes aldrig funnits. Man må ihågkomma, att af det vegetationstäcke, som före istiden och förmodligen under hela tertiärtiden täckte Skandinavien, numera, åtminstone norr om Skåne, ej det ringaste spår anträffats.

Ej heller får man glömma, att om, t. ex. der nu Östersjöns södra kust framgår, en gång under loppet af istiden lefvat en typisk Nordsjö- eller Kattegattsfauna, som förutsätter nutidens klimat i denna trakt, så innebär detta utan vidare, att landis ej samtidigt kunnat finnas kvar inom södra och mellersta Sverige.

Vill man bekämpa hvad MOBERG kallar den interglacialistiska uppfattningen, måste man tydligen söka bortförklara de olika slag af argument och särskildt de, som hemtats af bildningar med organismer antydande väsentlig klimatförbättring, på hvilka nämda uppfattning i främsta rummet stöder sig.

Deremot förefaller det alldeles obegripligt, hvad frågan om en sådan, sedan 15 år såsom högarktisk ishafslera särskildt bekant bildning som Lommaleran öfver hufvud har med sagde uppfattning att skaffa. Väl kan man förstå, att HOLST och MOBERG i sin första uppsats helt och hållet förbisett skilnaden mellan de begrepp, som uttryckts med de visserligen ganska likljudande men dock inom den nyare glaciallitteraturen distinkt åtskilda orden: interglacial och intraglacial,[1] samt derigenom råkat ut för det låt vara något egendomliga misstaget att i en rent arktisk bildning tro sig hafva att söka sina motståndares förnämsta bevis för en interglacialtid.

Men nog måste det väcka en viss förvåning, då MOBERG, ehuru särskildt upplyst om sitt misstag, fortfarande formulerar sina uttalanden, som om man förut ansett Lommaleran »bära vittne om någon långvarig interglacialtid med ett mer eller mindre tempereradt klimat», och som om denna i sjelfva verket helt och hållet fingerade åsigt af HOLST och honom blifvit vederlagd. Han framhåller särskildt, hurusom de visat, »att Lommaleran hvarken i sina undre eller öfre lager innehåller några växtlemningar», hvarvid förmodligen ej menas diatomacéer utan sydliga arter af fanerogamer. Men några sådana har ju heller ingen menniska väntat att finna i en lera, som utmärkes af högarktiska fiskrester.

Derjemte säger M., att dessa, enligt hvad HOLST och han visat, finnas »icke blott i de undre utan äfven i de öfre lagren»; men i beskrifningen till bladet Lund säges ju också, att fiskresterna finnas *hufvudsakligen* (således icke uteslutande) i de undre lagren, och alldeles samma uttryck hafva ju H. & M. sjelfva användt i sin första

[1] Man kan verkligen misströsta om, att MOBERG någonsin skall uppmärksamma denna skilnad, då han ännu i sin sista uppsats, sid. 550, i ett inom citationstecken efter mig anfördt yttrande, utan att märka det, utbyter ordet intraglacial mot interglacial, ehuru jag särskildt protesterat mot att tilläggas den uppfattning, som sistnämda ord i detta sammanhang innebär.

uppsats. I förbigående sagdt omtala de från de öfre lagren — efter uppgift af andra — endast ett enda fiskskelett, som till på köpet säges hafva varit »mycket större än de vanliga», hvarför det ju ej ens behöfver hafva tillhört den småväxta arktiska torskarten.

Emellertid framhålles särskildt i beskrifningen till bladet Lund, sid. 47, att Lommalerans undre och öfre lager »visa sig äfven genom utseende och lagringsförhållanden tillhöra en och samma geologiska bildning», hvilken alltigenom har samma påfallande konstanta kalkhalt om ungefär 19 %, hvarför det också svårligen fallit någon glacialist in att för någon del af denna lera vänta sig ett icke-glacialt ursprung.

Bättre än att sålunda inlåta sig på en polemik mot åsigter, som ingen hyst, hade varit, om MOBERG insett det fullständiga misstag HOLST och han gjort angående Lommalerens förmenta betydelse för frågan om interglacialtiderna.

I så fall hade måhända hela ämnet fått hvila, tills verkligen några positiva iakttagelser blifvit gjorda, som kunnat föra den i och för sig betydligt mera anspråkslösa frågan om lerans ålder åtminstone i nämnvärd mån framåt.

Dertill torde emellertid fordras vida mera ingående undersökningar af Lommalerans lagringsförhållanden än dem H. & M. utfört. I främsta rummet kräfves åtminstone ett försök att visa, att det ej dock till sist är den undre moränen, som utgör lerans underlag såväl vid Lomma som Hög. Derpå tydde åtminstone samtliga de block, jag lyckades påträffa, och då måste man ju i hvarje fall antaga, att den öfre moränen i denna trakt blifvit bortdenuderad vare sig före eller efter lerans afsättning. För min del ansåg jag, i likhet med professor TORELL och flere andra geologer, det senare mera troligt och tänkte mig, att det ofvanliggande, steniga, postglaciala strandgruset utgjorde rester af den öfre, baltiska moränen.

Nog hade man derför af en specielt på denna fråga riktad undersökning haft skäl att vänta sig en jemförande granskning af dessa bildningars petrografiska sammansättning.

Likaså förefaller det egendomligt, att H. & M., som ju betrakta redan en flyktig, okulär jemförelse mellan Lommaleran och *af morän icke täckta* leror vid Skånes sydöstra kust[1] såsom ett icke ovigtigt stöd för sin uppfattning, icke desto mindre anse hvarje jemförelse med vestra Skånes närbelägna men stundom *af tydlig morän täckta* leror alldeles icke höra till ämnet. Kanske hade det ändå lönat mödan att göra ett försök; derpå tycks åtminstone den slående öfverensstämmelse i kalkhalt tyda, som genom sammanställning af ett fyrtiotal analyser redan förut af mig blifvit mellan sistnämnda bildningar påvisad.[2]

---

[1] Den af MADSEN utförda undersökningen på foraminiferer gaf för de senare ett rent negativt resultat, under det H. & M. faktiskt ej anfört någon annan likhet än en sekundär vittringskaraktär samt en lika oväsentlig mäktighetssiffra.

[2] G. DE GEER: Om Skand. niv. G. F. F., 1890, sid. 75—76.

Att H. & M., oaktadt den stora apparat de satt i gång, icke heller ur biologisk synpunkt lyckats lemna något nytt bidrag till frågans lösning, har förut framhållits. Jag nödgas här upprepa, att MADSEN sjelf framlagt, som det vill synas, mycket öfvertygande skäl för, att de af honom iakttagna foraminifererna *icke lefvat på platsen* samt således der förekomma sekundärt omlagrade, hvaremot ju H. & M. för sin del intet haft att invända. Deremot har ej det ringaste bevis framlagts derför, att under hela Lommalerans och äfven blålerans afsättningstid foraminifererna skulle hafva funnits lefvande ett stycke längre ut vid en lång, smal hafsvik. Som dertill de anträffade formerna alls icke äro specielt arktiska utan snarare motsatsen, tyckes det mig föga berättigadt att antaga deras samtidighet med den högarktiska *Gadus polaris*. Då man slutligen redan i ett enda prof af underliggande morän funnit så många af arterna i Lommaleran, synes fortfarande den af mig framstälda slutsatsen vara den ojemförligt mest antagliga, att foraminiferskalen lika väl som lerans bergartskorn utslammats ur underliggande morän. Gent emot MOBERGS från en palæontologs mun minst sagdt besynnerliga fråga, hvarför ej torskskeletten lika väl som foraminiferer och diatomacéer antagits vara ursköljda ur underliggande morän, vill jag blott göra den motfrågan: har man någonsin i en morän träffat ett helt fiskskelett, eller har vid Lomma deri hittats ens ett enda fragment, och är det i och för sig lika sannolikt, att en mängd sådana skelett, hvart och ett med massor af lösa småben, kunnat omlagras, som att detta skett med de isolerade, nötta och efter storlek sorterade foraminifererna eller med de »ytterligt sparsamma fragment» af den blott i ett enda lerprof påträffade diatomacéarten?

Angående frågan, från *hvilken* äldre bildning de sekundära foraminifererna ursprungligen förskrifva sig, så är det naturligtvis endast under förutsättning, att de äro kvartära, samt att moränen är den undre och således kommit från nordost, som de kunna antagas förskrifva sig från bildningar ur ett haf, hvilket under ett äldre skede af kvartärtiden nått fram till Skåne. MADSEN anser dock möjligt, att de foraminiferer, som han tills vidare upptagit såsom præglaciala, måhända delvis äro ännu äldre,[1] således prækvartära, men denna fråga har ju alls ingenting att göra med frågan om Lommalerans ålder och vidrördes af mig blott i förbigående för att visa, att om af de sekundärt förekommande foraminifererna någon slutsats öfver hufvud skulle dragas, så pekade den i en helt annan riktning än hvad H. & M. föreställt sig

I min förra uppsats framhöll jag det minst sagdt egendomliga sätt, hvarpå H. & M. förtegat, att jag aldrig betraktat frågan om Lommalerans ålder såsom säkert afgjord, utan tvärtom betecknat den såsom helt och hållet öppen. Så mycket mera måste det öfverraska, då MOBERG nu söker framställa den omständigheten, att jag fortfarande anser flera olika lösningar af denna fråga under olika, ännu

---

[1] HOLST & MOBERG: Om Lommalerans ålder. S. G. U., ser. C, nr 149, sid. 18.

oafgjorda förutsättningar vara möjliga, såsom liktydigt med, att jag gjort mig skyldig till något slags motsägelse.

Man kunde tro, att H. & M. ej veta, hvad som menas med en öppen fråga. Det är i annat fall svårt att förstå, huru de gent emot de olika förklaringsförsök, hvilka på utförligt angifna grunder blifvit ifrågasatta såsom mer eller mindre sannolika, kunna använda ett skrifsätt, som om det gälde något slags vittnesmål med de mest kategoriska påståenden, för hvilka man hade att stånda rättsligt ansvar.

I egendomlig motsats härtill påstår MOBERG, att jag skulle hafva anfört ursäkter derför, att jag ansett den åsigten »sannolik» eller »trolig», att Lommaleran är en mellersta hvitålera. Skall någon behöfva anföra ursäkter i detta fall, så lär det förvisso ej vara den, som jemte sina faktiska skäl framställt tolkningsförsök i så reserverad form, och som just begärt, att detta ej genom ofullständiga citat skulle undandöljas.

Mitt omdöme, att TULLBERG var väl förtrogen med Skånes moränleror, stödde sig ej blott derpå, att, måhända med undantag af E. ERDMANN, han helt enkel torde hafva varit den af alla svenske geologer, som haft den största arealen af sagda leror att undersöka, men framför allt derpå, att jag på en mängd ställen inom bladet Lund haft tillfälle att förvissa mig om riktigheten af hans i många afseenden förtjenstfulla iakttagelser. Det var derför vida mindre skäl att betvifla riktigheten af den profil, som TULLBERG beskrifvit och aftecknat, än hvad MOBERG vill låta påskina.

Hvad åter angår, att jag omnämde, det MOBERG deltog i det enda revisionsbesök, som tiden tillät mig göra vid Lomma,[1] så ville jag dermed visst icke antyda, att han, som ju alls icke sysselsatt sig med hithörande frågor, skulle haft något inflytande på min uppfattning; men deremot borde han kunnat upplysa om, att jag lika litet haft tillfälle se Lommalerans östra gräns som TULLBERGS moränlokal.

Nu frågar MOBERG, hvarför jag icke, då detta ej medhanns den ena dagen, i stället återkom den andra, »om lagerföljden vid Lomma var ett af de vigtigaste geologiska spörsmålen på bladet Lund.» Svaret ligger deri, att jag dels hade att revidera ett helt blad om ungefär 600 *km*² på tre veckor dels öfver hufvud taget på angifna grunder ju alls *icke* tillagt frågan den innebörd, som H. & M. trott den ega.

Deremot är det svårare att förstå, hvarför MOBERG sjelf, som under ett tiotal år, alltsedan jernvägsförbindelse mellan Lund och Lomma kom till stånd, bott endast ungefär en halftimmes väg från sistnämda ställe, ej förr och grundligare utredt en fråga, som i hans föreställning var af så stor vigt, såvida han nämligen kommit till denna uppfattning före HOLSTS besök i trakten.

[1] Jag vet ej rätt hvad MOBERG menar med sitt uttryck, att han ej vet med sig att då hafva deltagit i någon revision af Lommaleran, men om han ej mins, att han deltog i färden från början till slut, så är det dock obestridligt, att han förekommer såsom skala på en af de fotografier jag vid sagda revisionsbesök tog vid Lomma.

Hvad för öfrigt beträffar vissa af MOBERG framkastade anmärkningar mot bladet Lund, vill jag tills vidare inskränka mig till följande erinringar.

MOBERGS förvexling af en af mig omtalad postglacial kontur med den postglaciala marina gränsen, och hans anmärkning, att såväl denna som den glaciala gränsen kräfva en grundlig revision, framstår i en något egendomlig belysning för alla som veta, att nämda gränser år 1883 ännu öfver hufvud taget ej voro påvisade.

Då han omedelbart derefter omtalar, att HOLST och han 1894 bestämdt den glaciala gränsen invid norra kanten af bladet Sandhammaren till 19.1 *m* ö. h., så innebär detta ju blott en bekräftelse på min sju år förut ett stycke norr derom fastställda siffra: 20.5 *m* och på den jag efter MUNTHE anfört från det något sydligare belägna Bornholm eller 17 *m*.

När man derjemte erinrar sig, att H. & M. för den postglaciala gränsen i Lommatrakten — visserligen utan att framhålla detta — anfört nästan alldeles samma siffra, som jag förut efter E. ERDMANN från samma punkt uppgifvit, så vill det synas, som om den bebådade revisionen af nämda gränser ej skulle komma att medföra några synnerligen vigtiga eller oväntade ändringar.

Det är å andra sidan en gifven sak, att på ett kartblad, som till ej ringa del blifvit undersökt för omkring 25 år sedan, för det fall en helt och hållet förnyad undersökning af det samma kunnat ifrågakomma, utan tvifvel flera ändringar kommit att göras än de, som medhunnos under en i främsta rummet för områdets beskrifning företagen slutrevision.

Så snart fråga är om södra Skåne — och detta gäller äfven i fullt mått senare utgifna kartblad, såsom det af HOLST reviderade bladet Simrishamn — är det för öfrigt naturligt, att då de mera svårtolkade jordlagren i dessa trakter fortfarande äro föga utredda, olika åsigter kunna finnas om, huru nämnda bildningar riktigast böra betecknas. Men tydligtvis vore det i tvistiga fall i regeln temligen ändamålslöst, att så länge inga verkliga, detaljerade utredningar föreligga, söka diskutera de olika synpunkterna.

För närvarande må det derför vara nog att beriktiga några af de uppenbara misstag MOBERG begått. I en not på sidan 549 påstår han, att ej blott H. & M. utan äfven jag skulle utan att omnämna det hafva upptagit A. ERDMANNS åsigt om Lommalerans ålder. Dermed visar han emellertid blott, huru litet han i sjelfva verket sökt sätta sig in i den uppfattning han vill bekämpa; ty jag har ju tvärtom, i motsats till nyssnämda åsigt, framhållit *möjligheten* af, att också de undre delarne af Yoldialeran i nordvestra Skåne och i Halland kunde vara *intraglaciala* och samtidiga med Lommaleran, under förutsättning nämligen, att denna varit bildad »vid slutet af den mellanglaciala tiden». Detta är för öfrigt så tydligt som möjligt framhållet på sidan 481 i min uppsats.

Icke mindre betecknande är MOBERGS förvåning öfver, att på bladet Lund rullstensgrus och hvitåsand utmärkas såsom nära samman-

hörande. Ehuru denna fråga ju ej hör till ämnet, vill jag framhålla, att äfven ett flyktigt studium af beskrifningarne till bladen Lund och Vidtsköfle samt jordartskartan öfver Halland borde tydligt nog hafva visat, att jag med ifrågavarande båda namn helt enkelt betecknat olika kornstorlekar af *samma* glacierelfssediment, vare sig dessa ligga inom ett område, der de efteråt råkat blifva täckta af morän, eller detta icke är händelsen. Dermed förfalla äfven en god del af de anmärkningar H. & M. trott sig böra göra angående glacierelfsbildningarne vid Dagstorp och Kjeflinge. Orsaken, hvarför gruslagren nordost om Stäfvie, nere på bottnen af Kjeflingeåns postglaciala erosionsdal icke betecknats såsom åsbildning, är äfvenledes redan i bladbeskrifningen angifven.

Angående frågan om Dagstorps backar, som i H. & M:s uppsatser egentligen ej har något att göra med Lommalerans ålder, men som dock fått utfylla hälften af det sista genmälet, må här i förbigående nämnas, att de gjort vida bättre i att ej mera tala om sitt ofullständiga och derför vilseledande citat än att söka direkt försvara detsamma. Den utelemnade delen af mitt yttrande om nämda backar torde för öfrigt äfven efter deras besök med fullt skäl kunna upprepas: »emellertid är kullarnes inre byggnad ännu ej tillräckligt känd för att deras bildningssätt med säkerhet skulle kunna afgöras.» I samband härmed må betonas, att H. & M. bekräftat förekomsten af såväl skiktad lera som moränlera ofvanpå Dagstorps backar. Att de i dalsänkan nordost om de samma i skärningar vid jernvägen träffat skiktadt grus[1] behöfver tydligen alls ej tala emot, att backarne kunnat uppkomma framför isranden, delvis kanske såsom randterrasser. Intet bevis är framlagdt emot, att N. Karleby backe skulle utgöra deras fortsättning åt nordost, hvilket på grund af riktning och det ringa afståndet synes bra mycket antagligare än det på ganska svaga grunder förmodade sambandet med Bosarpsåsen. Hade verkligen, såsom H. & M. anse, vid landisens sista skede i trakten en åsbildning uppkommit, och isen likaså rört sig i den riktning Dagstorps backar intaga, vore det sannerligen ej lätt att förklara, huru den yngre baltiska moränen kunnat nå fram ända till Helsingborgstrakten.

För att emellertid för framtiden om möjligt undvika att behöfva upptaga tid och utrymme med att bemöta påståenden, hvilka så lika litet höra till ämnet, vill jag här sammanfatta hvad jag i sjelfva hufvudfrågan önskat framhålla:

1) Holst & Moberg hafva fullständigt misstagit sig i sin föreställning, att frågan om den högarktiska Lommalerans ålder skulle hafva eller ansetts hafva någon som helst betydelse såsom bevis för en interglacialtid.

---

[1] På grund af uttrycket: ett »af jernvägen fordom begagnat grustag» må nämnas, att såväl skärningar som jernväg helt och hållet tillkommit *efter* bladets kartläggning och revision, hvarför vid dess tryckning, de begge Kjeflingebanorna inlades efter officiela jernvägskartor.

2) De hafva för öfrigt oriktigt framställt den gängse åsigten om sjelfva åldersfrågan, som om densamma hittills varit ansedd såsom afgjord, hvilket ingalunda varit fallet.

3) De hafva slutligen sjelfva ej förebragt ett enda positivt bevis för åldersfrågans afgörande.

// GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 2. N:o 170.

Mötet den 6 Februari 1896.

Ordföranden, hr TORELL, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

ingeniör H. F. BLANKETT från Helsingfors,
på förslag af hrr Svedmark och Lundbohm;

professor H. JÆKEL i Berlin och ingeniör J. HOLM i Stockholm,
på förslag af hr G. Holm.

På tillstyrkan af Styrelsen beviljade Föreningen begärdt publikationsbyte från innevarande år med redaktionen af *Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands.*

En skrifvelse från Royal Society, London, angående förberedande åtgärder för utgifvande af en internationell katalog öfver naturvetenskaplig litteratur lades till handlingarna, sedan det upplysts, att K. Maj:t utsett bibliotekarien vid K. Vet. Akademien E. W. DAHLGREN till delegerad för Sverige vid en för detta ändamål under innevarande år sammanträdande kongress i London.

Hr TÖRNEBOHM höll föredrag *om de tektoniska förhållandena inom det centrala Skandinavien.*

Enligt den förevisade kartan förekomma derinom en mångfald af synklinala och antiklinala veck gående ungefär i N och

S. Utom dessa finnas några högst egendomliga tvärveck, yngre än de förstnämda. Den skandinaviska veckningsprocessen har yttrat sig i stora öfverskjutningar, större än några hittills kända inom jordens bergskedjor. En stor skolla af äldre bergarter har skjutits öfver de yngre från V mot SO till O. Denna bergskolla har derefter blifvit i hög grad sönderfrätt, så att endast på utkanterna delar deraf ligga qvar. Föredr. redogjorde närmare för flere dylika småskollor såväl inom Sverige som Norge. Den bekanta öfverlagringen af kristalliniska bergarter på siluriska bildningar vid Åreskutan är en sådan rest af öfverskjutningen, som kan följas under långa sträckor. Den stora öfverskjutningen har åtföljts af en mängd mindre, hvilka dock ej kunnat studeras i detalj. Mäktigheten af den öfverskjutna massan har antagligen varit mycket stor. Nu återstår efter den starka denudationen endast mindre partier, af hvilka dock en del är 1,500 *m* mäktig.

Föredr. jemförde denna stora öfverskjutning med de tidigare i de Skotska högländerna och sedermera i Schweiz studerade analoga förhållandena.

Den nu framställda teorien om öfverskjutningar är enligt föredr. mening den, till hvilken man måste komma; den innesluter och sammanfattar en mängd fenomen, som eljest ej låta förklara sig.

Med anledning af föredraget uppstod diskussion mellan föredr. samt hrr SVENONIUS och HÖGBOM, af hvilka den förre ej kunde ansluta sig till öfverskjutningsteorien, huru kraftig den än vore, då det gälde att förklara alla skenbara motsägelser, och den senare visserligen ansåg sig böra fullt omfatta densamma men dock betonade, att den måste uppgifvas, om den såsom konseqvens fordrade antagandet af en ännu qvarstående utpreglad presilurisk topografi.

Efter diskussionens afslutande tackade ordföranden å Föreningens vägnar föredraganden för den serie af föredrag, i hvilken han för Geologiska Föreningen framlagt resultaten af sina arbeten inom det centrala Skandinavien.

»De undersökningar, för hvilka hr TÖRNEBOHM nu afgifvit en fullständig redogörelse, omfatta som bekant en tid af mer än 25 år. Under dessa har af föredr. insamlats ett storartadt material af iakttagelser, hvilka alldeles oberoende af den ena eller andra tolkningen alltid komma att ega ett bestående värde. Som bekant har föredr. sjelf funnit sig föranlåten att flere gånger mer eller mindre modifiera sin uppfattning om ifrågavarande fjellbyggnad. Af diskussionen i afton framgår också, att meningarne äro delade, och ingen torde kunna förutsäga, huru denna fråga kommer att vidare utveckla sig.

Detta arbete erinrar mig lifligt om hvad SEFSTRÖM yttrade, när han offentliggjorde sina för vetenskapen epokgörande observationer öfver refflornas riktning i Sverige och Finland. Han yttrade nämligen, att han efter anförande af fakta kunde hafva stannat vid dessas offentliggörande, men då man gerna söker att också skaffa sig en egen uppfattning af företeelserna och deras orsak, har han velat framställa den teori, som synts honom sannolikast förklara refflornas och rullstenarnes uppkomst. På samma sätt — äfven om framdeles uppfattningen blir en annan än den, till hvilken föredr. kommit, bör en och hvar vara honom tacksam för det härmed afslutade arbetet.»

Hr VESTERBERG redogjorde, under förevisande af prof å råmaterialen samt af koltegel och briketter, för *stenkolsindustrien i provinsen Sachsen i Preussen.*

Kollagren omkring Halle ega en mäktighet af ända till 15 *m* och en betydlig horisontel utbredning samt återfinnas äfven i andra delar af Sachsen. Kolen äro jordartade och af svartbrun färg. Dock förekommer äfven en brungrå afart, s. k. »Schweelkohle», hvilka användas för beredning af brunkolstjära, hvarur genom fraktionerad destillation erhålles dels paraffin, dels lysoljor (solarolja eller tysk petroleum), dels s. k. »Gasöle». De senare hafva fått namn af sin användning för beredning af en särdeles lyskraftig gas, hvilken bland annat i komprimeradt tillstånd användes för belysning af järnvägsvagnar. De vanliga,

svartbruna kolen åter hafva en storartad användning som brännmaterial. Men då de i sitt naturliga tillstånd äro starkt vattenhaltiga och mycket lösa, kunna de brännas endast i särskildt anordnade eldstäder (med s. k. trapprost), hvarför man ofta först förädlar kolen antingen till koltegel, eller ändå bättre till briketter. De senare beredas af pulvriserade kol, som torkas i en luftström af 70° och pressas i starka stålcylindrar vid 75° temp. och ett tryck af ända till 1,000 à 1,500 atmosferer. Brunkolsbriketterna användas med förkärlek på ångbåtar och lokomotiv, emedan de kräfva ringa utrymme, samt i hushållen, emedan de brinna långsamt och ej smutsa ifrån sig, då de handteras. Äfven i den kemiska industrien t. ex. vid glasbruk finna de användning. Tysklands produktion af brunkolsbriketter utgjorde 1887: 800,000 ton. Priset i detaljhandeln var år 1892 i Halle 1.20 Mk. pr 100 *kg* (motsvarande 290 stycken).

Till sist påpekades, att man äfven i vårt land borde kunna tillverka användbara briketter af lämpliga *torfdysorter*, lika väl som t. ex. i Bayern.[1]

Hr SVEDMARK visade i anslutning till föredraget briketter af brunkol från trakten af Köln samt torfbriketter från Ryssland och Skåne, hvilka af professor O. TORELL öfverlemnats till Sveriges Geologiska Undersöknings museum.

Hr VESTERBERG visade anfrätta block af kornig kalksten från Gotland.

Hr LINDVALL framlade till påseende sandslipade kalkstensstycken samt ett stycke breccia från Gotska Sandön.

---

[1] Den vid föredraget visade torfbriketten härstammar, såsom jag sedermera erfarit, just från Bayern.

Anm. af föredr.

Sekreteraren anmälde till införande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

H. Hedström. Geologiska notiser från Dalarne. 3 och 4.

J. G. Andersson. Till frågan om de baltiska postarkäiska eruptivens ålder.

Sedan förra mötet hade N:o 169 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Meddelanden från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 21.

Till frågan om de baltiska postarkäiska eruptivens ålder.

Af

Joh. Gunnar Andersson.

Inom södra Finland och på Åland förekomma som bekant vidsträckta massiv af bergarter med granitisk sammansättning, de s. k. *rapakivi*bergarterna, hvilka uppvisa karakteristiska och delvis för detta område egendomliga strukturella förhållanden. Genom den fullständiga frånvaron af de för urbergets eruptiv utmärkande, om genomgripande regionalmetamorfos vittnande tryckfenomenen är dessa bergarters *postarkäiska* ålder ställd utom allt tvifvel.

Rörande den närmare åldersbestämningen, hvilken endast kan utföras genom studiet af rapakivibergarternas förhållande till sedimenter af känd ålder, föreligga däremot endast få och i viss mån osäkra uppgifter.

På Hogland, hvars geologi studerats af Ramsay, hvilar på det uppresta och abraderade urberget ett nästan horisontelt liggande kvartsitkonglomerat. Yngre än detta senare är den till rapakiviserien hörande kvartsporfyr, som bildar öns östra del. Kvartsitkonglomeratets ålder är icke med visshet känd. På den närbelägna ön Tytärsaari förekommer en starkt dislocerad kvartsit, som af Sederholm (1893) jämföres med det karelska systemets stora kvartsitformation. Sederholm uttalar vidare den förmodan, att Hogland-konglomeratet möjligen kan vara betyd-

ligt yngre och bildadt af denudationsrester efter med Tytärsaari-kvartsiten samhöriga lager.

Vid nordgränsen för det rapakivimassiv, som utbreder sig öster om Nystad, har på några ställen träffats anstående en i allmänhet röd, hård sandsten, som genomsättes och öfverlagras af den i dessa trakter vida utbredda olivindiabasen (Åsbytyp). Enligt Gyllings undersökningar består sandstenen hufvudsakligen af grå kvarts och tegelröd ortoklas. Dessa mineral öfverensstämma fullständigt med rapakivins kvarts och ortoklas. På grund häraf anser Gylling och efter honom Sederholm, att sandstenen är bildad af rapakividetritus. Sandstenen paralleliseras med Gefle- och dalasandstenen, hvilka af Nathorst betecknas såsom prekambriska.

Enligt de finska geologernas undersökningar skulle alltså rapakivimagmans frambrott inträffat mellan bildningstiderna för den algonkiska (prekambriska) gruppens tvenne system af sedimentärbergarter, nämligen den äldre, af regionalmetamorfos påverkade karelska kvartsitformationen å ena sidan, och den yngre, S om Björneborg förekommande sandstenen å den andra.

Emellertid hafva af svenska geologer, i främsta rummet Högbom, beträffande de inom Norrlands kusttrakter utbredda, med rapakivibergarterna ytterst nära besläktade postarkäiska eruptiven framställts åldersförslag, väsentligt afvikande från det ofvannämnda, och hvilka, ehuru uttalade i ytterst reserverad form och grundade på ännu mer aflägsna analogier, dock bringat hela åldersfrågan i ett sväfvande läge.

Af Lundbohm lämnades 1893 en kortfattad redogörelse för berggrundens beskaffenhet inom kuststräckan Örnsköldsvik—Hernösand. Här förekommer en granit, som i vissa varieteter genom utpräglad granofyrstruktur mycket nära ansluter sig till rapakivibergarterna. Dessutom uppträder en olivindiabas af Åsbytypen, hvilken genomsätter och öfverlagrar en kvartsitisk sandsten, allt förhållanden hvilka synas äga sin petrografiska och geognostiska motsvarighet inom det vestfinska området Björneborg—Nystad. Förhållandet mellan graniten och diabasen är

emellertid enligt LUNDBOHMS redogörelse delvis sådant, att det frestar till antagandet, att hela serien af eruptivbergarter är yngre än sandstenen.

Samtidigt med LUNDBOHMS nu omnämnda uppsats offentliggjorde HÖGBOM en sammanfattande öfversigt af det svensk-finska områdets samtliga postarkäiska eruptiver. På grund af den stora öfverensstämmelsen mellan de sydnorska postsiluriska eruptiven och bergarterna inom Ragundamassivet samt på Alnön och Rödön, på hvilken senare ö äfven verklig rapakivi förekommer, sökte HÖGBOM att äfven för de norrländska och finska bergarterna pröfva möjligheten af en postsilurisk ålder. I denna afsigt upptog han till granskning den af COHEN och DEECKE framställda hypotesen om dessa eruptivers lakkolitiska natur och modifierade den därhän, att de ifrågasatta lakkoliternas tak närmast kunde tänkas bestå af yngre sedimentära, däribland kambrisk-siluriska, lager. Som fakta, hvilka kunde tydas i denna riktning, anfördes dels sandstenens förhållande till eruptiven i Ångermanlands skärgård, dels »förekomsten af stora partier kalksten i Alnösyeniten, hvilka kunna tänkas vara inneslutna partier af någon metamorfoserad postarkäisk (silurisk?) kalksten.»

I senaste tid har emellertid HÖGBOM gjort uttalanden i något annan riktning. Så tillbakavisar han tolkningen af Alnömassivets kalksten som metamorfoserade partier af sedimentär kalk af flere skäl, framför allt på grund af kalkstenens ovanliga renhet.[1] Vidare anser han sig af det intressanta fyndet af Åsbydiabas som bollar i det undersiluriska (sannolikt till asaphidkalken hörande) bottenkonglomeratet vid Locknesjön i Jemtland kunna med viss rätt sluta, att de norrländska eruptiven äro af presilurisk ålder.[2]

Då, som af ofvanstående sammanställning framgår, nästan alla hittills utförda försök till åldersbestämning grundats på mer

---

[1] Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö. G. F. F. 17 (1895): 109 och 157.

[2] Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län. S. G. U., Ser. C, N:o 140, p. 20. 1894.

eller mindre aflägsna petrografiska och geognostiska analogier, och då vidare SEDERHOLM och HÖGBOM, oaktadt sin något olika ställning till åldersfrågan, samstämmigt betonat, att dess slutliga lösning blott kan vinnas genom studiet af eruptivens förhållande till sediment af *säkert känd ålder*, torde äfven det obetydligaste bidrag till en på denna väg vunnen lösning äga ett visst intresse.

Sommaren 1894 vistades jag tillsammans med docenten R. SERNANDER under en tid af tvenne veckor på Gotska Sandön hufvudsakligen i syfte att studera vindkorrosionen och dynernas byggnad. Samtidigt egnades någon tid till insamlingar bland de i strandbältet talrika blocken af kambriska och siluriska bergarter. Härunder träffades bland annat tvenne underkambriska konglomeratblock, vid hvilkas närmare granskning en ny hållpunkt vunnits för afgörande af den föreliggande frågan.

Det ena af dessa block hade en storlek af 16 × 6.5 × 5.5 *cm*. Det bestod af två petrografiskt olika delar med fullkomligt skarp och diskordant förlöpande gränslinie. Dess ena del är en mycket finkornig, hvit, föga tydligt skiktad sandsten med strödda blad af ljus glimmer. Det andra partiet är konglomeratartadt med en grundmassa, som innehåller ymniga, grofva kvartskorn, sammankittade af kristallinisk kalkspat. Bollarna i detta konglomerat bestå till öfvervägande antal af fosforitbergarter, fosforitsandsten och tät fosforit, för hvilkas petrografiska beskaffenhet och bildning en redogörelse på annat håll skall lämnas. Dessutom träffades rätt talrika kvartsbollar och en boll (10 *mm* lång) af *en röd eruptivbergart.*

Det andra blockets storlek var 20 × 14 × 6.5 *cm*. Hela detta block består af ett konglomerat, fullkomligt öfverensstämmande med konglomeratpartiet i det ofvan beskrifna blocket. Fritt liggande inbäddade i bindemedlet förekomma talrika små, ofta fragmentariska och nötta exemplar af *Torellella lævigata* LINRS,

hvilka äro fyllda med tät grå fosforit eller finkornig fosforitsandsten.

Äfven i detta block funnos talrika bollar af fosforitbergarter. I en boll af fosforitsandsten träffades ett fragment af ett brachiopodskal, som mycket liknar *Discinella Holsti* MBG. I en annan boll funnos tre exemplar af *Mickwitzia monilifera* LINRS.?

Förutom dessa bollar af fosforitbergarter innehöll blocket äfven några bollar af annat slag:

Kvartsbollar förekomma talrikt i alla storlekar från små kvartskorn till en boll af 27 *mm* längd.

Röd eruptivbergart. 13 bollar, delvis starkt vittrade. Största bollens längd 12 *mm.*

Att dessa tvenne block härstamma från samma lager och samma trakt, torde på grund af den petrografiska öfverensstämmelsen kunna anses såsom fullt säkert. Genom den ymniga förekomsten af *Torellella lævigata* LINRS. i det ena blocket är, att döma af HOLMS redogörelse för denna arts utbredning, deras *underkambriska* ålder med visshet ådagalagd. Vidare framgår af de inneslutna rullstenarnas beskaffenhet (eruptivbergart), att blocken härstamma från den underkambriska seriens *bottenkonglomerat.*

En senare, mer svårlöst fråga är den rörande blockens klyftort. Underkambriska block, delvis med konglomeratisk utbildning, äro beskrifna af WIMAN och HOLM från det nordbaltiska området (silurområdet i Bottniska vikens sydligaste del). Däremot känner man ännu intet om den underkambriska seriens utbildning inom det medelbaltiska området (Gotland, Sandön, Kopparstenarna, upp mot Åland). På palæontologisk väg kan en bestämning af blockens ursprungsområde alltså icke utföras.

Nu synes mig emellertid, i de fall, då de fattiga, enformiga underkambriska faunorna ej lämna någon vägledning, en annan möjlighet gifven att bestämma moderklyften för block af underkambriskt bottenkonglomerat; den nämligen, att genom studiet af de i blocken inneslutna eruptivbollarna lära känna den berg-

grund, på eller i närheten af hvilken bottenkonglomeratet aflagrats.

De i de ofvan beskrifna blocken funna eruptiv-bollarna voro alla små och mer eller mindre starkt vittrade, alltså föga inbjudande till en närmare granskning. Emellertid utvaldes fyra af de friskaste bollarna (däribland den enda bollen i blocket n:r 1) till förfärdigande af slipprof.

Bergarten har i alla bollarna makroskopiskt ett granitlikt utseende, och färgen är i de minst omvandlade bollarna kraftigt röd. Starkt vittrade bollar ha däremot en gråhvit färg, hvilken alltså sannolikt är sekundär och beroende på fältspatens långt framskridna omvandling. Under mikroskopet visa alla undersökta bollar ett nära öfverensstämmande och karakteristiskt utseende. Bergarten består nästan uteslutande af *ortoklas* och *kvarts*, hvilka öfverallt granofyriskt genomsätta hvarandra. Mineralpartierna äro än rätt stora, än äro de båda mineralen ytterst intimt sammanvuxna, bildande en fin och synnerligen vacker granofyrstruktur. Kvartsen visar ej undulös utsläckning. Utom de nämnda mineralen förekomma här och där partier af en obestämbar *viriditartad omvandlingsprodukt;* dessutom hafva observerats ett par små korn af *zirkon.*

På grund af kvartsens utpräglad granofyriska utbildning ock frånvaron af undulös utsläckning är bergarten i dessa bollar med visshet att räkna till de postarkäiska eruptiven.

H. HEDSTRÖM har nyligen mikroskopiskt undersökt och beskrifvit en mängd block af postarkäiska eruptiver från Gotland och Sandön, hvilka till största delen härstamma från ett submarint beläget eruptivområde någonstädes mellan Landsort, Åland och Gotska Sandön.[1] Med dessa eruptiver visar den beskrifna bergarten ingen likhet. De bland de nämnda blocken talrikast förekommande kvartsporfyrerna karakteriseras af sin bruna färg och den under mikroskopet mycket egendomliga grundmassan, som är alldeles främmande för vår bergart. Mer öfverensstämmande

[1] G. F. F. **16** (1894): 247—274; **17** (1895): 74—78.

torde möjligen den af HEDSTRÖM beskrifna granofyriska graniten vara. Denna kan emellertid, som HEDSTRÖM framhåller, möjligen härstamma från Nystadsområdet i Finland.

Bland de åländska rapakivibergarterna finnes en serie, som i hög grad erinrar om den här beskrifna mikropegmatiten. Jag syftar i detta fall på de jämn- och finkorniga bergarter, hvilka i stuff visa ett granitliknande utseende, men under mikroskopet förete en starkt mikropegmatitisk utbildning och hvilka i de geologiska kartbladen Finström och Mariehamn betecknats såsom ålandsgranofyr. Jag har haft tillfälle att undersöka dessa bergarter i prof insamlade af dr C. WIMAN, dels vid Granboda, dels på udden Ö om Mariehamn. Öfverensstämmelsen med konglomeratbollarnas bergart är, särskildt att döma efter den mikroskopiska granskningen, så fullständig, att en detaljerad jämförelse här torde vara obehöflig.

På grund af denna stora petrografiska öfverensstämmelse anser jag det sannolikt, att de ifrågavarande bollarna härstamma från de åländska rapakivibergarterna och att alltså det konglomerat, hvari de förekomma, aflagrats inom dessa bergarters utbredningsområde. Under alla förhållanden är det fullt visst, *att postarkäiska eruptiver, fullkomligt öfverensstämmande med en del af den åländska rapakiviserien, ingå som denudationsrester i ett baltiskt underkambriskt bottenkonglomerat.* Härmed är ett nytt bevis vunnet för rapakivibergarternas *prekambriska* ålder.

Till prof. A. G. HÖGBOM och lic. P. J. HOLMQVIST står jag i tacksamhetsskuld för åtskilliga upplysningar under utarbetandet af detta lilla meddelande.

Geologiska notiser från Dalarne.

Af

HERMAN HEDSTRÖM.

---

3. Kalksten inom Dalasandstensformationen.

I sitt föredrag vid Geologiska Föreningens sammanträde den 7 nov. 1895 om sparagmitformationen inom mellersta Skandinaviens fjelltrakter omnämde lektor A. E. TÖRNEBOHM, att han i ett oftast tillsammans med konglomerat uppträdande kalkstenslager (s. k. Birikalk) funnit ett utmärkt ledlager, på grund af hvilket han inom denna formation kunde urskilja en äldre och en yngre afdelning. I fråga om Dalasandstenen ansåg han sig ej ännu med bestämdhet kunna uttala sig. Möjligt, ehuru knappast sannolikt vore, att den kunde paralleliseras med den undre afdelningen af sparagmitformationen; äldre än den öfre vore den gifvet.

Då sålunda förekomsten af kalksten inom dessa enformiga fossillösa formationer synes få stor betydelse vid deras indelning och parallelisering, och då kalksten ej är vidare bekant från Dalasandstenen, så har jag här velat omnämna ett par fynd af sådan inom denna formation.

Ett redan förut genom lektor TÖRNEBOHM[1] bekant fyndställe är beläget ej långt från Nornässätern i sydligaste delen af Särna socken nära sockengränsen mot Transtrand.[2] Här före-

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Ueber die Geognosie der schwedischen Hochgebirge. S. G. U., ser. C. n:o 9, sid. 12.

[2] Förekomsten finnes utsatt såsom »samfäldt kalkstensbrott» å WILHELM PETTERSSONS Dalakartor 3. — Särna socken med Idre Kapellag uti Kopparbergs län 1895.

komma talrika block af sandsten och konglomerat, det senare stundom nästan breccieartadt. Bindemedlet i konglomeratet utgöres af hvit och rödfläckig kristallinisk kalkspat. Vid flyktigt betraktande såg det ut, som om denna skulle vara ett sekundärt tillkommet bindemedel mellan de brungrå kvartsitbollarne. Vid närmare undersökning visade detta sig emellertid ej vara förhållandet. I en del block kunde man nemligen iakttaga, hurusom mellan röda sandstensskikt ligga inlagrade tunna skikt af hvit kalk, hvilket väl torde få anses vara bevis för en primär kalkafsättning. Dessa kalkskikt syntes bli talrikare och tjockare närmare de ställen i blocken, der bergarten blef konglomeratisk. Det synes mig derför antagligast, att kalkens uppträdande här (såsom bindemedel mellan bollarne) är något ursprungligt.

Såsom bevis för, huru allmänna dessa kalkiga konglomeratblock äro, må nämnas, att under vintern 1890—91 härstädes brändes 60 à 70 tunnor kalk. Fast klyft observerades ej, men bergarten torde, att döma af blockens talrikhet, ej ha transporterats lång väg.

Den andra fyndorten för kalkhaltig sten är belägen i Öfre Malung invid den N om Östra Fors framflytande Granån ej långt från Granbergets fäbodar.[1] Denna å gör här ett ungefär 30 à 40 fot högt fall, och ett stycke nedanför har man i vestra åbrinken gjort en sprängning efter kalk. Den vid mitt besök blottade profilen hade följande utseende:

d. Tät diabas.

c. Mörkgrå kvartsit.

b. Rödbrun lerskiffer, i somliga skikt rik på ett ljust glimmermineral (= »lerglimmerskiffer») och på vissa ställen genomsatt af talrika, tätt liggande, svagt kalkförande glidytor. I sin öfre del blir skiffern mera sandig och innehåller hassel-

---

[1] Jfr HERMAN HEDSTRÖM: Redogörelse för de praktiskt-geologiska undersökningar, som med understöd af Kopparbergs läns Hushållningssällskap blifvit utförda i Dalarne sommaren 1892 — Kopparbergs läns Hushållningssällskaps Handl. h. 42, sid. 123.

nötstora, lätt utfallande, runda anhopningar af ljusa sandkorn. Mäktighet 4 à 5 *m*.

a. Underst anstår en rödbrun och grönflammig kalkhaltig sten af omkring 1 $^1/_2$—2 *m* synlig mägtighet.

Lagren stupa omkring 40° åt NO. Kalkstenens underlag var ej blottlagdt, men ej långt ifrån profilen påträffar man i åbottnen vid en vandring från norr till söder först diabas i fast klyft, derpå kvartsit och längre ned ljus sandsten med vexlande stupning (emellan 15°—35° åt V—NNV). Det vill sålunda synas, som skulle kalkstenen hvila på diabas.

Kalkstenens utseende angifver, att den är synnerligen oren, hvilket äfven följande analys, utförd å Vesterås kemiska station, visar:

	%
Kalk (CaO)	27.0
Talk (MgO)	0.9
Glödgningsförlust (H_2O, CO_2, etc.) .	22.7
I syror olösligt (SiO_2 m. m.) . . .	43.9

En fråga, som är ganska svår att besvara, är huruvida kalkstenen här uppträder primärt eller sekundärt. För den sistnämda möjligheten talar dess förklyftade beskaffenhet och utseende samt förekomst tillsammans med en starkt pressad lerskiffer, för den förstnämda deremot, att kalkstenen har en jemförelsevis stor mägtighet och syntes beträffande stupning etc. följa de öfverliggande sedimentära lagren. Möjligtvis skulle man kunna tänka sig, att den uppstått primärt på bekostnad af den underliggande diabasen. — Enligt uppgifter, som jag emellertid ej varit i tillfälle att kontrollera, skulle en liknande kalksten vara anstående på några ställen i närheten.

I samband härmed må nämnas, att jag i en moränlera vid Ögströmmen, norr om Öje kapell, funnit bitar af en kalksten liknande ofvannämda tillsammans med stycken af röd lerskiffer. I många fall kunna likväl lerornas halt af kalk ej bevisa något om förekomsten af kalklager inom Dalasandstensformationen.

I Transtrands och Malungs socknar erhåller man sålunda ofta uppgifter om, att lerorna på vissa fläckar äro kalkhaltiga. I flera fall har jag emellertid varit i tillfälle att observera, att dessa i moränerna inneslutna kalkstycken ej kunna härleda sig från något i Dalasandstenen förekommande kalklager, utan måste ha kommit från i hålrum i diabasen förefintligt kalkspat. Dylika kalkspatförande hålrum af rätt stora dimensioner kan man exempelvis iakttaga i diabasen vid Öjeberget, och för kuriositetens skull må anföras, att vid den s. k. Angårdsklitten, belägen söder om Granbergets fäbodar, voro på bergets vestra sida en del hålrum i diabasen fyllda med starkt *bitumen*haltig, nästan alldeles svart kristallinisk kalkspat.

4. Om de kambriska bergarternas läge vid »Knallbergen», Idre.

I literaturen fins å flera ställen omnämd de kambriska bergarternas förekomst vid de s. k. »Knallarne» i Idre, SO om Guttusjön, men något närmare angående deras förhållande till omgifvande bergarter är, så vidt jag vet, ej offentliggjort. Jag har derför trott, att en profil derifrån, som jag uppgjorde under ett kortare besök på platsen i slutet af juni 1892, ej skulle sakna sitt intresse. Statsgeologen Hj. Lundbohm har godhetsfullt ställt till mitt förfogande en af honom uppgjord kartskiss öfver de två östligaste »Knallarne», hvarigenom min profil blir väsentligt förtydligad.

Vid 1 anstår en oftast blågrå kvartsit, som enligt dagboksanteckningarna syntes stupa vid pass 22° åt V. Vid sluttningen af den östligaste »Knallen» (2) kommer denna kvartsit i kontakt med en diabas. Denna liknar makroskopiskt något Åsbydiabasen och synes ha varit olivinförande, men är nu betydligt omvandlad. Medan sålunda under mikroskopet plagioklasen visar sig ganska frisk, äro jernmagnesiasilikaten deremot nästan fullständigt omsatta i kalkspat och ett grönt mineral; på vittrad yta är bergarten hålig af utlöst kalkspat. Emellertid är denna diabas antagligen den samma som den lektor Törne-

BOHM[1] har iakttagit gångformigt genomsätta den närmare Guttusjön befintliga porfyren. Utom vid den å kartan utsatta siffran 2 har diabasen äfven iakttagits på ett par ställen längre mot söder, nemligen ett litet stycke NO om den å kartan utsatta sydligaste siffran 1. Det antagligaste är derför, att diabasen gångformigt förekommer i kvartsiten.

Å det östra bergpartiet är för öfrigt fast berg ej blottadt, men vid siffrorna 3 anträffades flera block af kambriska bergarter, hvarför det är sannolikt, att sådana anstå under jordtäcket. Några af dessa block utgjordes af kalkhaltiga, gula sand-

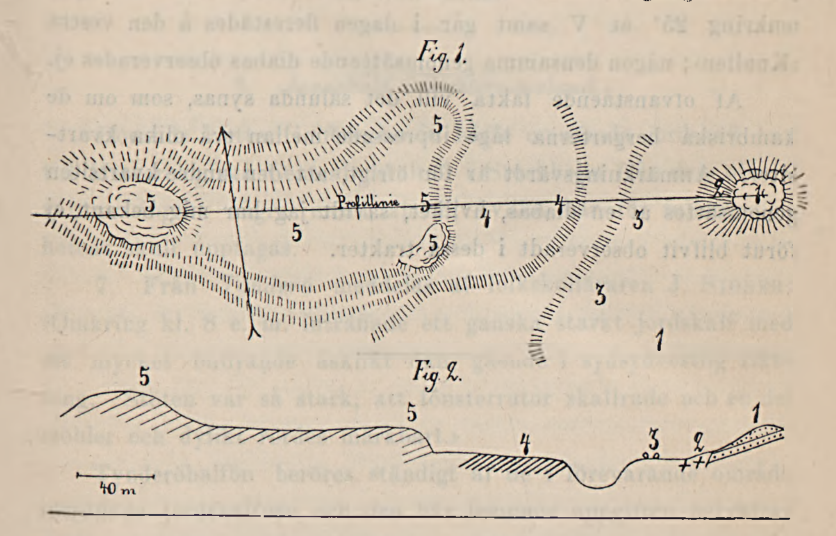


Fig. 1. Kartskiss öfver de två östligaste »Knallarne».
Fig. 2. Profil efter den å kartan dragna linien. Höjdskalan å profilen är dubbelt så stor som längdskalan.

stenar utan fossil. Andra mycket hårdare, men äfvenledes kalkförande sandstenar voro rika på den af HOLST härifrån iakttagna *Torellella lævigata* (LINRS.)[2] Dessa sistnämnda sandstenar voro till färgen mörkt gråblå, rika på rostgula fläckar och höllo smärre svarta fosforitutsöndringar.

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Om Vemdalsqvartsiten och öfriga qvartsitiska bildningar i Sveriges sydliga fjälltrakter. G. F. F. 6 (1882): 280.

[2] GERHARD HOLM: Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidæ och Conulariidæ. S. G. U., ser. C, n:o 112, sid. 148.

Vid 4 anstår en mörk, svartblå, vid vittring gulbrun, starkt förklyftad kambrisk alunskiffer. Dess stupning är otydlig, men syntes vara omkring 45° åt V eller VSV. Några fossil kunde jag, oaktadt ifrigt letande, ej härstädes anträffa. I närheten af siffran 4 hittades för öfrigt några block af orsten och enstaka sandstenar. — Alunskiffern går i dagen äfven på ett ställe till, ej långt från den vid 5 observerade, fast anstående kvartsiten, så att det såg ut, som om den stupade in under densamma. Denna sistnämda kvartsit är grågul, stundom rödlett till färgen, påminner till utseendet något om Vemdalskvartsiten och stupar omkring 25° åt V samt går i dagen flerestädes å den vestra »Knallen»; någon densamma genomsättande diabas observerades ej.

Af ofvanstående fakta vill det sålunda synas, som om de kambriska bergarterna låge inpressade mellan två olika kvartsiter. Anmärkningsvärdt är för öfrigt, att den undre kvartsiten genomsättes af en diabas, hvilket, såvidt jag har mig bekant, ej förut blifvit observeradt i dessa trakter.

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af

E. SVEDMARK.

---

5. *Jordskalf i Vesternorrland.*

Rörande detta, i föregående häfte omnämda jordskalf har till Meteorologiska Centralanstalten i Stockholm från dess observatörer ingått några meddelanden, hvilka här för fullständighetens skull upptagas.

7. Från *Tynderö* meddelas af folkskolläraren J. SIDNER: »Omkring kl. 8 e. m. inträffade ett ganska starkt jordskalf med ett mycket bullrande åsklikt dån, gående i sydsydvestlig riktning. Stöten var så stark, att fönsterrutor skallrade och en del möbler och dylikt rördes märkbart.»

Tynderöhalfön beröres ständigt af de i förevarande område inträffade jordskalfven och den här lemnade uppgiften bekräftar derför det förut citerade tidningsmeddelandet om en stark rörelse i hafvet mellan Hernösand och Sundsvall.

8. Vid Augustborg i Viksjö socken, NV om Hernösand, iakttogs likaledes jordskalfvet kl. 8 e. m. Stöten varade omkring 30 sekunder och skakningen var ganska stark. Meddeladt af inspektor E. H. ULANDER, Viksjö.

9. Vid Sillre skogsskola i Indals-Lidens socken iakttogs kl. 9 e. m. en stark jordstöt gående från SSO till VNV. Meddeladt af e. o. jägmästaren H. VEDHOLM, Liden.

10. Vid Österström i Holms socken märktes jordskalfvet enligt uppgift kl. 1/2 8 e. m. Det varade ungefär 30 sekunder,

hvarunder husen skakade. Vid Ljungå, på 2.5 mils afstånd, hördes dånet, som åtföljde skalfvet. Meddeladt från *Anundgård.*

De olika tidsuppgifterna tyda derpå, att säkerligen flere jordstötar inträffat på aftonen den 30 juni. I Hernösand iakttogs derjemte en stöt på morgonen följande dag.

Uppmaning.

Då det är af vigt, att uppgifterna om jordskalf blifva så fullständiga som möjligt, särskildt från trakter der de äro vanliga, så uppmanas allmänheten att bistå vid insamlandet af sådana. *Frågeformulär för jordskalf* erhållas efter reqvisition hos *Geologiska Föreningens Sekreterare,* adress *Stockholm.* Sedan formulären ifyllts, kunna de *ofrankerade* inlemnas på närmaste postanstalt.

Om kalken vid Tennberget.

Af

Mats Weibull.

Omgifvande bergart.

I beskrifningen till »Geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag»[1] har Törnebohm först omnämnt detta kalkbrott, som är beläget i allra sydligaste delen af Ludvika socken, Dalarne. Han uppgifver där kort men träffande, att kalken vid Tennberget på alla sidor är omgifven af granit samt att öfverallt vid gränsen mellan de båda bergarterna har utbildat sig en kontaktzon af kalkrika silikater såsom wollastonit, vesuvian och granat.

Som jag för några år sedan af dåvarande förvaltaren vid Hellsjön Vilh. Aspman erhöll en vacker samling vesuvianstuffer från nämda kalkbrott, föranleddes jag att närmare undersöka detta mineral; resultatet af denna undersökning har jag för en tid sedan å annat ställe offentliggjort.[2] Härvid visade det sig, att utom vesuvian äfven andra här uppträdande mineral ega ett visst intresse. Och då skållor (inneslutningar) af kalksten i granit af det slag, som här föreligger, icke äro närmare undersökta i Sverige,[3] har jag trott mineralförekomsten förtjent att något närmare granskas, så mycket mer som själfva lokalen med hvarje år blir mer svårtillgänglig. Kalkbrottet eller skärpningen har nämligen icke brutits under det sista tiotalet och det har därför dels

---

[1] N:o 4, sid 25.

[2] Sid. 1—13 af »Studien über Vesuvian», Zeitschr. f. Kryst. (1895) XXI: 1.

[3] De af ålder kända mineralrika kalkstensbrotten i vårt land ligga antingen i gneis eller s. k. urgranit.

igenfyllts med vatten, dels igenvallats. Som Hellsjö masugn, för hvars blåsningar brottet bearbetats, flyttats från närmaste trakten, torde någon utsikt till förnyad brytning och därmed följande blottande af fyndigheten icke förefinnas. Denna omständighet torde förklara, att jag offentliggör mina iakttagelser från kalken vid Tennberget, trots jag endast varit i tillfälle göra ett flyktigt besök på platsen.

Tennberget är ett ganska högt granitberg, beläget omkring 3 *km* SV om Hellsjö bruk och 5 *km* SSO om Hellsjö gamla gästgifvaregård på vägen mellan Ludvika och Nya Kopparberget. Kalkbrottet ligger på nordvestra sluttningen af berget, hvilket liksom hela den närmast omgifvande terrängen utgör den nordliga delen af ett större granitmassiv, som härifrån räknadt har en utbredning af närmare två mil mot söder eller nästan till Nya Kopparberget. Omkring 2 *km* öster och möjligen något längre mot vester upphör graniten och här anstår grå granulit, som mot vester är tydligt skiffrig och som här växellagrar med granatförande glimmerskiffer. I närheten af kontakten mellan graniten och dessa bergarter observerades icke kalksten.

Tennbergets *granit* är en medelkornig biotitgranit, som oafsedt sin något i rödt stötande färg mycket påminner om Stockholmsgranit. För blotta ögat består den af rödgrå eller grå fältspat, färglös eller svagt gulaktig kvarts, samt gråsvart biotit. Fältspaten, som betydligt förherskar gent emot öfriga beståndsdelar, är ibland tydligt omvandlad i en hvit, kaolinartad massa. Å prof tagna några hundra meter från kontakten var graniten ganska grofkornig med porfyriskt utbildade, ända till ett par centimeter långa fältspatindivider, under det bergarten vid kalkbrottet erbjöd en mera likformigt-kornig struktur.

Fältspaten, hvars större individer bilda taflor efter *M* (längdytor), de mindre däremot äro temligen isometriska, utgöres så godt som uteslutande af *mikroklin*. Sällan är emellertid den typiska mikroklinstrukturen helt utbildad, utan t. o. m. spaltbladen efter *P* (basplanet) visa mest blott tvillingar efter albitlagen. Å mycket stora kristaller kan man väl alltid på något ställe, van-

ligen vid ena kanten, se de båda lamellsystemen, af hvilka det ena är likformigt orienteradt med den enhetliga hufvudmassan, som alltså i detta fall är *enkel mikroklin.* I slipprof träffas visserligen fältspat med ortoklasens egenskaper, men äfven hos dessa individer kunde man på ett eller annat ställe vid gynnsam belysning skönja en ytterst fin lamellering. Det var sålunda blott lamellernas finhet, som åstadkom det ortoklasliknande utseendet. Alla de större kristaller, som jag isolerat och hvaraf jag förfärdigat orienterade snitt, visade sig sålunda vara mikroklin, mest enkel, mindre ofta med gallerverkstruktur.

Å en dylik *enkel mikroklin* mättes genomgångarne mellan *P* och *M* till 89°36′ samt utsläckningen på $P = + 14°$ och fanns på $M = + 4—5°$. Å alla slipprof efter längsytan[1] ($= M$), mindre lätt å de ur bergarten isolerade individerna, kan man upptäcka hurusom mineralet utom efter de vanliga genomgångarne efter *P* och *M* också klyfves i en riktning, som liksom den förstnämnda är nära nog + längsytan, eller efter ett tvärdoma (= ortodoma). Klyfningen efter detta doma, som närmast motsvarar $\{80\bar{1}\}$, är emellertid rätt ofullständig och beror väl närmast på en genom förvittring uppkommen *afsöndring* längs de talrika albitlameller, som, efter hvad vi skola se, ungefär följa denna riktning. Å isolerade individer kunde ifrågavarande afsöndringsyta icke noggrannt mätas, då reflexerna äro ojämna och ganska matta, å slipprof efter längsytan var jag emellertid ofta i tillfälle att mäta densamma. Dess läge var i ett fall $69\,^1/_2°$ från x-axels-

---

[1] I det följande begagnas ordet *längsyta* = ytan (010), alltså vid fältspater = *M*; samt *tväryta* = (100). Vidare på samma sätt *längssnitt* = ett snitt efter (010), *tvärsnitt* = ett snitt efter (100), *basiskt snitt* = snitt efter (001). Till grund för dessa namn ligger den uppfattningen, att *längsytan* bestämmes af längsaxeln (axeln längs mot åskådaren = *x*-axeln) och vertikalaxeln; *tvärytan* bestämmes af vertikal- och tväraxeln (den tvärs öfver liggande axeln = *y*-axeln). Vinsten af detta beteckningssätt, hvars betydelse i nyare tid egentligen blifvit häfdad af TSCHERMAK, ligger hufvudsakligen däri, att motsvarande ytor inom mineral af samma grupp får samma namn — ytan *M* (010) exempelvis vid alla fältspater blir längsyta, och icke som vid den Naumannska uppfattningen ibland brachy- ibland klinoplanpar — samt särskildt däri, att vid de orienterade snitten erhållas enkla och lättfattliga namn (längssnitt i stället för snitt efter symmetriplanet etc.)

riktning (= de basiska genomgångarne) men vanligen uppgick den till mellan 72° och 74°. — De vid kalifältspaten vanliga tvillingbildningarna äro ock — fast mera sällsynt — observerade; å plattor efter basytan har jag sålunda funnit karlsbadertvillingar med kanten (001):(100) gemensam; båda hufvudindividerna företedde därvid vanlig tvillinglamellering efter albitlagen; i enlighet med teorien sammanföll icke utsläckningen fullständigt hos den ena hufvudindividen och den andra individens smålameller, utan afvek ett par grader.

Plagioklas (albit) förekommer ock, fast i mindre mängd än mikroklinen — att döma af de mikroskopiska preparaten, liksom af nedan anförda analys framgår, torde dess mängd uppgå till 1/4 af kalifältspatens. Vanligen är den primär och samtidigt bildad med mikroklinen, ofta nog pertitiskt förväxt med denna; i regeln är denna förväxning både af mikro- och kryptopertitisk natur. I mikroklinen ligga emellertid ofta sönderdelade fältspatpartier af ganska stor utsträckning, hvilkas ursprungliga natur icke alltid bestämdt kan afgöras, men som dock i många fall utgjorts af albit. I gynnsammare fall, då omvandlingen icke är fullständig, kan man observera hurusom genomgångarne hos »värd» och »inneslutning» mest är öfverensstämmande samtidigt som ock de karakteristiska plagioklaslamellerna ännu framträda. I ett längdsnitt å mikroklin kunde en dylik *pertitisk* förväxning med en större albitkristall med säkerhet bestämmas. Albiten, som blott bestod af två breda lameller, hade kanten vid *P* gemensam med mikroklinen, genomgångarne efter dennes yta framträdde tydligt i båda mineralen. Medan mikroklinens hufvudsnitt bildade +4 mot genomgångarne, låg hufvudsvängningsriktningen hos närmaste albitlamell 18°—20° åt samma sida därifrån. Äfven denna albit var starkt omvandlad, medan den angränsande mikroklinen var frisk. Dock förekomma äfven albitindivider, som icke äro regelbundet orienterade med angränsande eller omgifvande större mikroklin.

Långt allmännare observerar man albit *mikropertitiskt* förväxt med mikroklinen. Då studiet af denna synnerligen all-

männa förväxning visat sig ega ett stort mineralogiskt och geologiskt intresse,[1] skall ifrågavarande fältspat något närmare beskrifvas.

I den mera finkorniga fältspaten är förväxningen med albit svårare att iakttaga än i den grofkorniga, i denna senare däremot så allmän, att fältspaten här riktigast betraktas såsom *mikroklin-mikropertit*. Därmed vill jag emellertid icke hafva sagt, att någon väsentligare skilnad finnes mellan den mera finkorniga fältspaten och de större mera porfyriskt utbildade individerna; det synes nämligen mest sannolikt, att olikheten blott är skenbar och att under de större fältspatindividerna lätt kunna isoleras och sedan allsidigt undersökas, detta dock icke låter sig göra med de mindre, där helt visst samma egenskaper förefinnas fast i förminskad skala och därför svårare att iakttaga.

Förväxningen mellan olika fältspater framträder, som bekant, bäst i orienterade snitt, och vid bergartsbildande fältspater är man i detta fall hänvisad till sådana efter genomgångsytorna, alltså längs- och tvärsnitt. Nästan alla undersökta *längssnitt* (efter *M*) visa ett fint system af raka albitlameller, hvilkas längdriktning i de flesta fall bilda 72°—74° mot de basiska genomgångarne. Dessa lameller, som ibland uppträda alldeles ensamma, ibland korsas af ett annat system, äro list- eller ofta sylformiga, ganska skarpt begränsade. Deras längd är vanligen minst 10 gånger större än bredden, som uppgår till 0.008 à 0.01 *mm* vid de större. Dylika albitlister, hvilka ungefär följa riktningen af ytan $\{80\bar{1}\}$, hafva förut observerats af flere forskare samt af dem beskrifvits. Såsom nu senast USSING å synnerligen gynnsamt material, nämligen kryptopertit från de grönländska nefelinsyeniterna, kunnat observera, utgöras de af albit, som förväxt med mikroklin ungefär efter riktningen af ytorna $\{86\bar{1}\}$ och $\{8\bar{6}\bar{1}\}$. Den förut nämda variationen i albitlisternas läge (70°—

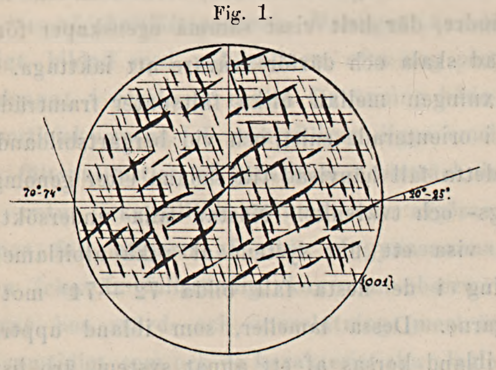
---

[1] Se härom bl. a. dels BRÖGGERS grundläggande arbeten Zeitschr. f. Kryst. 1890, sid. 524 och följ., dels USSINGS »Min.-petrogr. Undersögelser af Grönländske Nefelinsyeniter», i Medd. fr. Grönland, h. XIV, där en fullständig öfversikt af hithörande literaturen jemte flere nya iakttagelser meddelas.

74° afvikning mot x-axeln på längssnitt) torde ock, som USSING framhållit och genom beräkningar begrundat, förklaras dels genom den olika temperatur, hvarvid fältspaten kristalliseras, dels ock genom små variationer i själfva fältspatens sammansättning, hvilken orsakar en ändring af dess konstanter och därmed ock en förskjutning af förväxningsytans läge i förhållande till de kristallografiska axlarne.[1]

I vissa längssnitt uppträda albitinlagringen ej blott längs riktningen af ytan {80$\bar{1}$} — utan här synes ock ett annat system, bildande 19°—25°, vanligen dock 23°—25° åt *andra sidan* om de basiska genomgångarne, hvadan de båda albitsystemen utgöra

Fig. 1.



80 ggr.
Mikropertit efter (010), det ljusa mikroklin, det mörka albit; de afbrutna strecken = genomgångar efter (001).

ett nätverk, hvars maskor bilda omkring 98° mot hvarandra. Denna sistnämda albit har vanligen icke linialform, utan är något kortare samt tjockare än de förra och bildar linser, halfmånar och slingor af det utseende fig. visar. Dessas riktning kan till följd häraf icke alldeles exakt angifvas; men densamma öfverensstämmer närmast med ytan {$\bar{1}$02}, som bildar 24°57′ mot {001}.[2] Antagligen ligger emellertid förväxningsytan för dessa lameller liksom för de förut beskrifna icke i tvärytans och tvär-

---

[1] Jämför härmed hurusom en ringa ändring i konstanter åstadkommer en stor förskjutning i »det rhombiska snittets läge».

[2] Beräknad ur ortoklasens konstanter i st. f. mikroklinens.

domornas zon, utan den ligger i närheten af två pyramider i zonen [$\bar{1}$02] [010]. De basiska snitten, som borde lemna utslag häröfver, äro emellertid icke tillräckligt tydliga.

De *basiska snitten* (efter *P*) visa som vanligt äfven pertitstrukturen, fast listernas läge här är mera oregelbundet. Albiten bildar mest flammiga och taggiga inlagringar, som helt ojämnt gripa in i mikroklinen och hvilkas hufvudriktning korsar genomgångarne under en stor vinkel (ända till 90°) men endast i några få fall med större säkerhet kan angifvas. Å ett par snitt förekomma emellertid *x*-formiga figurer af albit, där armarne bilda 60°—70° mot längsytans genomgångar, d. v. s. *x*-axelns riktning. Dessa inlagringar torde alltså motsvara dem, som USSING beskrifvit i kryptopertit från Narsasik, Grönland[1] och som i denna väl utbildade pertit skära genomgångarne under 64° å ömse sidor. Därigenom bestyrkes vår förut uttalade förmodan, att vi äfven i mikroklinpertiten från Tennberget hafva att göra med en förväxning, som går i närheten af ytorna {81$\bar{6}$} och {8$\bar{1}\bar{6}$}. Hvad riktning albitsnörena efter [$\bar{1}$02] taga på de basiska snitten, är en fråga som helt visst vore af intresse, men som med föreliggande material icke kan besvaras; möjligen torde den oregelbundna form, som albitslingorna konstant visa på basalsnitt, till en del bero just på att de båda fältspaterna äro med hvarandra förvuxna i flere (antagligen 4) riktningar.

Dessa nu beskrifna förväxningar mellan triklin kali- och natronfältspat äro mest af *mikropertitisk* natur, de båda fältspaterna visa i regeln fullt normal utsläckning både på *P* och på *M*, nämligen i medeltal:

	Mikroklin.	Albit.
På *P*	+14°	+4—5°
På *M*	+4—5°	+18³/₄°

Till *kryptopertit* funnos emellertid alla möjliga öfvergångar, särskildt voro albitsnörena i basalsnitt mången gång så små, att de först med starkaste förstoring (omkring 1,000 gånger) kunde säkert påvisas. Egendomligt nog lågo dessa albitlister mest tem-

[1] Cit. afhandling sid. 51.

ligen parallela med tväraxeln (y-axeln), den riktning efter hvilken äfven de större albitlamellerna tenderade. Likaså finnas partier efter samma yta, där utsläckningen är märkbart mindre än 15°, men något olika i skilda delar af samma individ nämligen mest 7°—9°. En submikroskopisk förväxning af två olika triklina fältspater kunde här förmodas men endast undantagsvis skönjas. Dessa partier motsvara fullkomligt BRÖGGERS *natronmikroklin* (ROSENBUCHS anorthoklas).

Den nu beskrifna allmänt förekommande pertitstrukturen är otvifvelaktigt *primär*. Densamma förekommer — om ock med stor skillnad i afseende på lamellernas storlek — i så godt som alla större fältspatindivider, och är fördelningen af mikroklin samt albit af preparaten att döma temligen likformig, eller 3 à 4 den förra på 1 af den senare. Den är som vi sett icke bunden af fältspatens genomgångar, snarare har ibland längs förväxningsytan en viss benägenhet för afsöndring efter hand uppkommit. Det är därför af intresse att känna den *kemiska sammansättningen* af denna pertit. Jag utplockade därför ur den grofkorniga graniten några större fältspatindivider, hvilka groft krossades och sedan under lupp närmare granskades, hvarvid endast sådant material medtogs, hvarå inga främmande ämnen eller vittradt material kunde upptäckas. På detta sätt erhöll jag endast 0.2373 g utsökt material för analys. Som afsikten med analysen var att erhålla ett korrekt uttryck för förhållandet mellan kali- och natronfältspat, blef en direkt bestämning af kiselsyran onödig. All fältspaten dekomponerades därför med $HFl + H_2SO_4$ hvarvid alla andra beståndsdelar utom SiO_2 kunde bestämmas; den såsom förlust i analysen erhållna kiselsyran bör, om analysen är riktig och materialet rent, stämma med den ur kali- och natronhalten beräknade. Analysen visade, att fältspaten var fullkomligt fri från kalk. Ur förhållandet mellan kali och natron beräknas, att pertiten innehöll i det närmaste 1 albit + 3 mikroklin.

	Funnet.	Beräknadt: $Ab_1\ Mi_3$.
SiO_2	65.84	65.56
Al_2O_3	18.56	18.76

	Funnet.	Beräknadt: Ab_1 Mi_3.
K_2O	12.29	12.87
Na_2O	2.91	2.81
Glödgningsförlust .	0.38	—

Den ringa glödgningsförlusten samt den något för låga kalihalten gent emot hvad som beräknats tyda på, att kaolinomvandlad substans dock förefunnits. — Då sannolikt den mera finkorniga graniten vid kontakten var mer albitrik, uppdrog jag åt agronom O. LARSSON att undersöka densamma. Fältspaten isolerades från omgifvande mineral med THOULETS vätska och befanns ega eg. v. 2.58—2.60 samt bestod af:

SiO_2 (förlust)	67.89
Al_2O_3	17.06
K_2O	7.84
Na_2O	6.81
Glödgningsförlust	0.40,

hvilket motsvarar *4Mi* + *5Ab*. I närheten af kalkkontakten var alltså bergarten betydligt albitrikare. Huruvida äfven inom andra delar af massivet likartade variationer å fältspaternas inbördes förhallande förekomma, är mig för tillfället omöjligt afgöra, då material härför felades. Eljes har som bekant BRÖGGER påpekat, att vid de sydnorska augit- och nefelinsyenitiska gångarne en temligen konstant sammansättning, nämligen *2 Mi* + *3 Ab* förefinnes. De grönländska bergarterna af motsvarande natur (som de norska) synas däremot ega en betydligt mera växlande sammansättning, de genom USSINGS undersökning från detta håll kända mikropertiterna bestå den ena af $Mi_{12} + Ab_5$ den andra däremot af $Mi_1 + Ab_1$. Från våra granitiska gångar föreligga däremot, så vidt jag vet, inga undersökningar i denna riktning.

Emellertid förekommer ock en otvetydigt *sekundär albitbildning* inom mikroklinen. Denna har påskyndats däraf, att fältspaten börjat omvandlas i kaolin, samt väl ock däraf, att alla här förekommande mineral, så vidt man af deras optiska egenskaper kan döma, varit utsatta för ett ganska *starkt tryck*, som dels rubbat deras enhetlighet, dels ock ibland fullständigt

knäckt sönder flere mineral. Härigenom hafva naturligtvis vägar uppstått, efter hvilka omvandlingar och nydaningar kunnat ske. Emellertid är denna sekundära pertitstruktur icke så allmän, som man af de nu nämda gynnsamma förhållandena möjligen kunde vänta. Tydligast förekomma dessa sekundära albitlameller på genomgångarne efter *P* i ett längssnitt å en fältspat med starkt undulerande utsläckning, de följa här fullständigt dessa genomgångar och utmärka sig bland annat genom sina skarpa konturer, som väl delvis bero därpå, att något grums samtidigt infiltrerats med albitsubstansen. Äfven efter den förut beskrifna afsöndringsytan {80$\bar{1}$} observerades ibland bildningar, som bäst torde tydas såsom nybildningar.

För öfrigt äro, som förut antydts, vissa partier af fältspaten redan för blotta ögat *omvandlade*, ty gulaktiga till hvita fläckar förekomma här och hvar. En ej obetydlig del af fältspatens såväl centrala som periferiska delar är i själfva verket omvandlad i som det synes kaolin men väl ock muskovit. Att plagioklasen härvid i första hand angripits, framgår redan af det föregående, visst är emellertid, att en del af mikroklinen äfven på detta sätt sönderdelats.

De öfriga mineralbeståndsdelarne erbjuda icke så stort intresse. *Kvartsen* förekommer icke blott sammanbindande de öfriga beståndsdelarne, utan ock ibland skriftgranitiskt förväxt med mikroklinen. Den är, ehuru rätt mycket förorenad af vätske- och gasinneslutningar samt apatitnålar, ganska klar. De mesta vätskeinneslutningarna ligga vid sprickor och torde näppeligen vara primära. Kvartskornen äro liksom fältspaten ej sällan knäckta i smärre bitar, eller visa de, då de äro hela, något olika optisk orientering inom olika delar af samma individ.

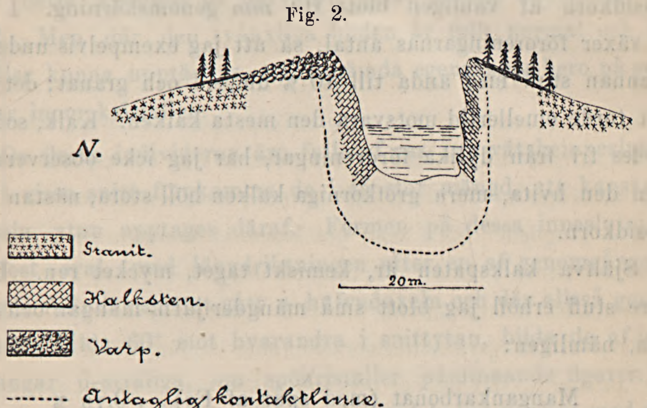
Biotiten, som har stark pleokroism (|| genomgångarne mörkgrön + däremot halmgul), är alltid 2-axlig, med en axelvinkel, som i luft varierar mellan 10—15°. Här och där är den starkt blekt och i vissa delar omvandlad till trådig klorit. Detta mineral förekommer ock i enstaka små knippen bland sönderdelade fältspater. På gränsen mellan fältspat och biotit eller vanligen om-

gifven af biotit och klorit förekomma små gröngula korn af epidot, som i detta fall säkerligen är sekundär. Primär *epidot* finnes ock bildande en isomorft anvuxen zon omkring *orthit*, hvilken observerades såsom fullkomligt idiomorfa 6-sidiga kristaller i fältspaten. En dylik orthitkristall visade trenne zoner, nämligen en mörk kärna (orthit?), en tvärt smal, gröngul rand af epidot, och ytterst en grynig, amorf orthit. Eljes var orthiten mest helt igenom amorf. Föröfrigt äro inneslutningar af *apatit*, *zirkon* och *titanit* ganska allmänna.

2) Kalken och dess inneslutningar.

Kalkstenen ligger, som TÖRNEBOHM angifvit, innesluten i graniten. Dess utbredning kan icke angifvas, då större delen af brottet numera står under vatten och varphögar, nedrasadt mate-

Fig. 2.



rial samt skogsvegetation täcka det mesta af omgifningarna. Ofvanstående profil, som är tagen i N—S, anger hvad man vid mitt besök kunde se i denna riktning. Den utbrutna öppningen har genomskärning i planet af 15—25 *m*, dess djup till vattenytan är omkring 10 *m*; därunder synes den fortsätta åtminstone ett par meter, kanske ännu mera. Kontakten mot graniten kunde icke observeras, men såväl blocken som vegetatio-

nen angåfvo, att densamma är att finna ungefär där den prickade linien förlöper.

Kalkstenen är, såvidt jag funnit, öfverallt mycket oren, till färgen *ljust blågrön*, i frisk yta, t. ex. den som anstår i vattenbrynet, starkt påminnande om glacieris i en jökelpart. Den är mest ganska finkornig, i medeltal torde väl 0.6 *mm* vara den vanligaste genomskärningen på kornen. Där ränder af vesuvian och granat genomsätter den, blir den mer grofkorning samt till färgen nästan rent hvit. Den för fyndorten så egendomliga färgen på kalkstenen härleder sig däraf, att den är genomsatt af en mängd gröna diopsidkorn af växlande storlek. De allra flesta hafva mikroskopiska dimensioner men vanligen kunna vissa korn äfven upptäckas för blotta ögat. Då jag utlöste kalkspaten ur en typisk stuff af dylik blå kalk, erhölls 8.9 % återstod, som utom diopsid endast innehöll granat och möjligen spår af kvarts. Slipprofven visa hurusom kalkspaten är genomsatt af runda till ovala diopsidkorn af vanligen blott 0.1 *mm* genomskärning. I vissa fall växer föroreningarnas antal, så att jag exempelvis undersökt en annan stuff med ända till 40 % diopsid och granat; det förra talet torde emellertid motsvara den mesta kalken. Kalk, som var alldeles fri från dylika föroreningar, har jag icke observerat, tv äfven den hvita, mera grofkorniga kalken höll stora, nästan hvita diopsidkorn.

Själfva kalkspaten är, kemiskt taget, mycket ren. Ur en större stuff erhöll jag blott små mängder järn, mangan och magnesia, nämligen:

Mangankarbonat (med spår af Fe) . .	0.13 %
Magnesiakarbonat	0.01 »

Den ringa manganhalten gör emellertid, att stuffer, som länge legat på varphögarne, börja erhålla ett brunaktigt öfverdrag; största delen af de mörka fläckarne, som gamla stuffer visa, komma emellertid af en laf. Jag har äfven analyserat grofkornig hvit kalkspat, som ungefär visade samma sammansättning, nämligen:

Mangan- och järnkarbonat ej bestämbara spår.
Magnesiakarbonat . . . . 0.14 %.

Ehuru kalkspaten någon gång för blotta ögat företer tydliga tryckfenomen, framträder detta bäst under mikroskopet. Såväl genomgångarne som de här allmänt förekommande ovanligt breda tvillinglamellerna efter $-\frac{1}{2}R$ fortlöpa icke alltid rätlinigt, utan äro bågformigt böjda och snitt + c-axeln äro icke mellan tvillinglamellerna fullt enhetliga, utan undulerande utsläckning såväl hos hufvudindivid som tvillinglameller äro ganska vanliga. I konvergent ljus öppnar sig ock hos flertalet individer det svarta korset, den sålunda uppkomna axelvinkeln växlar både i storlek och läge, dock synes axlarnes plan i regeln vara parallelt med en af genomgångarne. I vissa snitt, t. ex. där de båda hyperblerna i 45°-ställning försvinna utom midt i hvardera axeln och där äfven lemniskaterna få ett abnormt förlopp, beror detta tydligen på närvaron af de nämda lamellerna efter $-\frac{1}{2}R$. Men där den tvåaxliga bilden är fullt normal och inga lameller kunna upptäckas, torde nämda egenskaper bero på spänningar inom kristallen.

De flesta individerna äro fulla af gas- och vätskeinneslutningar, i vissa snitt förekomma de i så stor mängd, att kanske $\frac{1}{5}$ af hela ytan upptages däraf. Formen på dessa inneslutningar är mest oval, med längdriktningen efter en af genomgångarne. I några fall, där snittet gått + hufvudaxeln och där alltså genomgångarne bilda 60° mot hvarandra i snittytan, bilda de af inneslutningar 6-stråliga, om snökristaller påminnande figurer.[1] I öfrigt är strukturen icke alldeles den vid kalcit vanliga med zickzackgående begränsningslinier för de olika individerna, utan konturerna äro, särskildt vid de smärre individerna, ganska rundade. Dessa nu påpekade karakterer stå antagligen i samband med att

---

[1] Att dessa inneslutningar icke äro genom slipningen af preparaten tillkomna bildningar, som därvid inlagrats längs genomgångarne, är för flertalet af dem säkert.

mineralet blifvit starkt påverkadt af den granitiska magman och härvid till en del omkristalliserats.[1]

I kalkstenen förekommo följande mineral: diopsid, wollastonit, vesuvian, granat, ortoklas, mikroklin, plagioklas(?) och kvarts. Som förut är nämdt, genomsätter den gröna *diopsiden* kalken temligen likformigt och torde dess mängd uppgå till omkring 10 % af kalken. Sällan förekomma kristaller, i så fall anvuxna vid vesuvian och granat, med ytorna *b* {010}, *a* {100}, *m* {110}, *f* {310} och *u* {111}. Mest uppträda runda och ovala korn af mindre än 0.1 *mm* genomskärning mellan kalcitkornen. De äro i regeln icke anordnade på något bestämdt sätt, endast då flere korn förekomma vid sidan af hvarandra, synes orienteringen mest vara identisk eller mycket litet afvikande. Jag har på (010) mätt utsläckningen på en kristall till 39°, men å andra sidan har jag i slipprof funnit diopsider med ända till 41° utsläckning, hvilket väl står i samband med att färgen och alltså Fe-halt något varierar i olika individer. Diopsiden hyser ännu oftare inneslutningar än kalken, nämligen i de centrala delarne, under det jag alltid funnit den yttre delen ren. Inneslutningarna synas vara af samma slag som kalkspatens, skilja sig från dessa hufvudsakligen blott genom sina ytterst små dimensioner, nämligen en längd af omkring 0.0015 *mm*, bredden är ungefär hälften mot längden. På 1 mm^2 yta kan man minst beräkna 200,000 stycken. Utom i kalcit förekommer diopsiden äfven i vissa vesuviankristaller och granater, i kvarts och fältspat.

Det andra pyroxenmineralet, eller *wollastonit*, är betydligt mera sällsynt. Det bildar dels hvita körtlar i kalken, dels smärre knippen af radialt anordnade strålar, hvilka tränga in i vesuvianen eller kalken. Ibland äro spetsarne afbrutna och hafva en annan orientering än de täta knippena, hvilkas fortsättning de äro. Det ser ut som dessa vuxit på den äldsta kalcitgenerationen men sedan blifvit inneslutna af vesuvian, hvarvid en del af kri-

[1] Att en dylik omkristallisering af kalkspat utan föregående smältning kan ske vid relativt måttlig hetta och tryck, framgår af de försök, som A. BECKER och WICHMANN häröfver anställt. Tscherm. Min. Petr. Mitth. VII: 122, 256 (1886).

stallerna sönderbrutits. Mineralet synes vara alldeles rent kalksilikat.

Vesuvianen förekommer mest i oregelbundna ådror eller körtlar, hvilka isynnerhet emot granitkontakten ganska allmänt genomdraga kalken. Vanligen är mineralet xenomorft utbildadt men äfven automorfa kristaller äro icke ovanliga, mest äro de anordnade på ett xenomorft underlag och de fria ändarne inbäddade i hvit grofkornig kalk eller i kvarts. Då vesuvianen är Tennbergets intressantaste mineral, meddelar jag här några af dess viktigaste egenskaper, men måste för den mera detaljerade beskrifningen hänvisas till min förut nämda studie.[1]

Jag har å vesuvianen iakttagit följande ytor:

Basplanet: $c\,\{001\}\;0P$.

Prismor: $m\,\{110\}\;\infty P$, $a\,\{100\}\;\infty P\infty$, $f\,\{210\}\;\infty P2$, $h\,\{310\}\;\infty P3$, och den nya ytan $\{610\}\;\infty P^{6}/_{5}$.

Pyramider: 1) af första ordningen $p\,\{111\}\;P$, $t\,\{331\}\;3P$, $\iota\,\{112\}\;{}^{1}/_{2}P$, $\vartheta\,\{113\}\;{}^{1}/_{3}P$, $O\,\{551\}\;5P$, $\lambda\,\{455\}\;{}^{4}/_{5}P$, $\chi\,\{119\}\;{}^{1}/_{9}P$.

2) andra ordningen: $o\,\{101\}\;P\infty$, $u\,\{201\}\;2P\infty$, $\xi\,\{302\}\;{}^{3}/_{2}P\infty$, $\nu\,\{102\}\;{}^{1}/_{2}P\infty$, $\pi\,\{301\}\;3P\infty$.

3) ditetragonala: $d\,\{421\}\;4P2$, $s\,\{311\}\;3P3$, $i\,\{312\}\;{}^{3}/_{2}P3$, $x\,\{313\}\;P3$, $n\,\{212\}\;P2$.

Dessutom flere vicinala ytor, alltså åtminstone 23 självständiga former. Å alla kristaller uppträda $c\,\{001\}$, $p\,\{111\}$, $m\,\{110\}$ och $a\,\{101\}$, bland dessa förherrska $c\,\{001\}$ och $m\,\{110\}$, därefter kommer $a\,\{101\}$ och ɔ $\{101\}$. Ett ditetragonalprisma, nämligen antingen $f\,\{210\}$ eller $h\,\{310\}$ finnas ock å de flesta kristaller, ganska vanliga äro vidare $u\,\{201\}$, $d\,\{421\}$, $s\,\{311\}$ och $i\,\{312\}$, under det öfriga ytor äro mera sällan iakttagna. De flesta kristaller hafva därför en tämligen likartad habitus, nämligen 4- eller 8-sidiga prismor efter c-axeln, begränsade af m, a och c.

En egendomlig *deformation* förekommer isynnerhet å de kristaller, som äro omgifna af kalkspat. Denna består deri, att på deras yta uppträda en del linier eller fåror, som liksom äro inhyflade i kristallerna. Dessa fåror hafva olika djup och

[1] Zeitschr. f. Kryst. XXV. 1895. 1.

utbredning i olika delar af kristallerna. I några fall har jag kunnat iakttaga, hurusom denna deformation aldeles motsvarar kalcitens tvillingstreckning och genomgångar. Orsaken till detta fenomen måste säkerligen sökas däri, att en färdig kalcitmassa har hindrat vesuvianens utkristallisering. Kalkspatens tvillingstreckning, som framträder lika tydligt på vesuvianen, är ett tecken till, att kalciten utsatts för ett starkt tryck, innan vesuvianen utkristalliserade. Kalkspaten har ock på annat sätt inverkat på vesuvianens kristallisation. En vesuvianstuff har följande egendomliga byggnad: De stora kristallerna äro rundt omkring prismatiskt begränsade af *m* och *a*. Om man emellertid betraktar basplanet, visar sig hvarje kristall bestå af flere från ett underlag utvuxna parallela individer, hvilka icke äro kompakta utan genomsatta af håligheter. Ursprungligen voro emellertid dessa rum fylda med kalcit och diopsid och först vid behandling med syror — för att utlösa stuffen ur kalken — uppkommo håligheterna. Under kristallisationen af vesuvian har altså tillförts en riklig mängd kalkspat, som endast hindrat den matematiska begränsningen af kristallerna, men icke själfva kristallväxten.

Mätningar å ett större antal kristaller gåfvo öfverensstämmande värden å de viktigaste vinklarna, hvadan axelförhållandet $a : c = 1 : 0.53539$, beräknadt ur $p\,(110) : c\,(001) = 37°7'54''$, temligen nära gäller för alla de undersökta kristallerna. De 8 mest och noggrannt mätta kontrollvinklarne afvika allra högst 2' 40'' från de härur beräknade talen. I optiskt hänseende visade sig kristallerna fullkomligt enhetliga, enaxliga. Äfven var dubbelbrytningens natur och styrka konstant, endast bland den xenomorfa vesuvianen observerades vesuvianer med en i olika partier varande negativ dubbelbrytning. Färgen är gråbrun, dock vexlar den mellan gulgrå till mörkbrun; som en sällsynthet har jag funnit aldeles granatröd vesuvian bland lika färgad granat. Dikroism är ganska tydlig $\varepsilon > \omega$, men den ordentliga samt den extraordinära strålens färg vexlar något efter vesuvianens egen färg.

Hvad kemisk sammansättning beträffar, måste jag hänvisa till förut omnämda uppsats och vill här endast anföra min ana-

lys samt den formel, som såväl framgått ur analys af denna vesuvian som ur andra nyare vesuviananalyser: $Ca_5(Mg, Fe, Ca, Mn, Na_2, K_2, H_2(MgOH)_2)^{II} Al_2(Al, Fe, Ti, Bo)^{III} (OH, Fl)^{I} O_{20}Si_5$. Vesuvianen bestod nämligen af:

SiO_2	37.83
Al_2O_3	16.92
Fe_2O_3	1.78
CaO	35.01
FeO	3.36
MnO	0.06
MgO	2.20
K_2O	0.23
Na_2O	1.15
H_2O	0.77
Fl_2	1.72
Summa	101.03
O motsv. Fl	0.73
	100.30.

Jag uppfattar alltså vesuvianen såsom ett fluor- eller hydroxylhaltigt *ortosilikat* af två- och trevärdiga radikalgrupper, som om $\overset{II}{R}$ betecknar de tvåvärdiga radikalerna inom den första partentesen och $\overset{III}{R}$ de trevärdiga inom den andra störrre parentesen samt *Fl* tages såsom typ äfven för hydroxylen. Helt allmänt kan skrifvas $Ca_5 \overset{II}{R} \overset{III}{R} Fl\, O_{20}\, Si_5$. Med behörigt aktgifvande på den dubbla rol, som jag påvisat att vätet spelar i detta mineral (såsom substituent både för *Fl* och $\overset{II}{R}$), har denna formel visat sig motsvara sammansättningen på ett tiotal i senare tid analyserade vesuvianer.

Rationelt skrifves vesuvianens formel:

antingen: eller såsom derivat af CLARKE's aluminiumortokiselsyra: [1]

```
antingen:

      /O\
Al<—O >Si
      \O/ /
       /O/
Ca<
       \O\
       /O\
Ca<—O >Si
       /O/
II
R<
       \O\
III    /O\
FlR<—O >Si
       /O/
Ca<
       \O\
       /O\
Ca<—O >Si
       /O/
Ca<
       \O\
       /O\
Al<—O >Si
       \O/

eller såsom derivat af CLARKE's aluminiumortokiselsyra:

              /O
      /OSi<—O  Ca
     /       \O
    /         O  Ca
   /         /O          II
Al<————OSi<—O   R
   \          \O
    \                     III
     \O      /O   RFl
      >Si<
     /O      \O
    /
   /          /O
Al<————OSi<—O   Ca
   \           \O
    \           O  Ca
     \         /O
      \OSi<—O  Ca
               \O
```

Ljust rödbrun *granat* uppträder dels liksom vesuvian i större klumpar, dels i sällskap med diopsid inblandad bland kalken. Högst sällan har jag funnit den automorft begränsad af rombdodekaederytor. Några granater hafva en kärna af vesuvian, som på sin grå färg kan skiljas från granaten. Ibland är emellertid vesuvianens och granatens färg aldeles densamma eller rödbrun och då ingendera mineralen är automorft utbildad, kan man endast i polariseradt ljus afgöra hvilketdera mineral, som föreligger. De rödbruna partier, som ej sällan genomsätta den xenomorfa vesuvianen, hafva alltid visat vesuvianens optiska karakterer; däremot äro de rödbruna korn, som jämte diopsid

[1] FR. CLARKE hänför som bekant de flesta aluminiumsilikat såsom derivat af den enkla aluminiumkiselsyran. Därigenom komma flere mineral, som onekligen stå i genetiskt samband, att få analoga formler. — I ett just nyss utgifvet arbete (altså senare än min särskilda uppsats) föreslår äfven CLARKE sistnämnda formel. (The constitution of the silicates. Bull. of the U. S. Geol. Survey. N:o 125.)

ligga inbäddade i kalken, mest verklig granat; endast i något enstaka fall har jag anträffat rödbrun vesuvian bland lika färgad granat.

Biotit har jag anträffat såsom svarta körtlar i kalken; i närheten af dessa körtlar var kalkmassan helt grå, ty den genomsättes af otaliga biotitkorn i stället för diopsid. Utbildningen är aldrig fullkomligt automorf, utan densamma som diopsidens. Biotiten är sällan enaxlig, utan korset öppnar sig nästan alltid, vanligen är axelvinkeln 7 à 8° i luft, någon gång ända till 20°. Bissektrisen står tydligt något snedt, en à två grader från normalen, i öfrigt är det en normal glimmer af II slaget. Dispersionen var mycket svag, $Bl > R$, dubbelbrytningen syntes konstant vara större för blått ljus än för rödt, särskildt kunde detta iakttagas i biotitblad, som legat i luften så länge, att deras färg öfvergått i grått. Pleokroismen var mycket stark, de längs 1 bissektrisen sedda olivgröna kristallerna visade ingen olikhet i absorptionsfärger || $\mathfrak{b}$ och $\mathfrak{c}$, men snitt + bladgenomgångarne visade följande färger || $\mathfrak{b}$ och $\mathfrak{c}$ grågrönt || $\mathfrak{a}$ färglöst.

I kalken funnos dessutom små runda, alldeles färglösa korn af samma eller ringare dimensioner som de mindre diopsidkornen. En del af dessa med tämligen svag dubbelbrytning och en ljusbrytning, som icke mycket öfverstiger canadabalsam, har jag med säkerhet kunnat bestämma såsom *ortoklas* på grund af genomgångar, utsläckning och tvillingbildning efter karlsbaderlagen; andra har jag likaledes bestämdt såsom *mikroklin* och *plagioklas*(?) Att några af de små kornen kunna utgöras af kvarts är icke omöjligt, dock fanns intet, som säkert visade sig optiskt enaxligt. Tyvärr lämpade sig icke BECKES[1] synnerligen bekväma och exakta metod för afgörandet häraf, då ju kalken strax angripas af fluorvätesyran. De små fältspat- och kvartskornen uppträda vanligen vid sidan af diopsiden alldeles med samma form som denna; ibland träffar man en oval, som till hälften består af diopsid, till den andra hälften är fältspat.

---

[1] Mineral. Mitth. von TSCHERMAK **10** (1889): 90.

Kvarts förekommer i sprickor, genomsättande andra mineral samt omgifvande kristaller af vesuvian och granit. I dessa fall är den tydligen en senare bildning, som afsatt sig i håligheten samt sprickor.

Oaktadt ifrågavarande kalkförekomst utgör en i graniten innesluten större skålla, hvars primära beskaffenhet är okänd, kan man dock på grund af de ingående mineralens natur och yttre beskaffenhet samt af traktens allmänna geologiska förhållanden bilda sig en föreställning om det sätt, hvarpå ifrågavarande kalkförekomst uppkommit. De förhållanden, som i regeln icke anträffas vid våra vanliga urkalkstenar och hvilka i detta fall böra härröra från granitens inverkan äro:

Förekomsten af typiska kontaktmineral, nämligen diopsid, wollastonit, vesuvian och granat.[1] Äfven öfriga här befintliga mineral: biotit, ortoklas, mikroklin, plagioklas äro förut iakttagna vid kontakter mellan kalksten och äldre eruptiver.[2]

Såväl kalciten som de nyssnämnda kontaktmineralen förete vissa i det föregående skildrade strukturegendomligheter. Om de, som fallet är med vesuvianen, bilda idiomorfa kristaller, hafva de ej sällan deformerats af kalciten, hvilken sålunda varit utsatt för tryck innan de egentliga kontaktmineralen bildades. Å andra sidan hafva ock vissa vesuviankristaller lemnat tydliga intryck på kalcitindivider. En del af kalken har sålunda fått sin form efter vesuvianens kristallisation.

En blick på TÖRNEBOHMS geologiska öfversiktskarta öfver ifrågavarande trakt visar, hurusom Tennbergets kalk stått i nära genetiskt samband med det NO därom belägna kalklagret vid Snösjön. Däraf är vidare det lager, som återfinnes på andra sidan (SV om) Tennberget vid Högfors, att anse såsom den naturliga fortsättningen, ehuru det först beskrifna granitmassivet mellan Hellsjön och N. Kopparberg åstadkommit ett afbrott i

[1] Dock förtjenar omnämnas, att flere af dessa mineral iakttagits vid kalkinlagringen i gneis eller urgranit t. ex. från kalkbrotten Gullsjö, Malsjö, Gökum, Tunaberg och Åker.

[2] Dessa mineral äro exempelvis af G. v. RATH och LEMBERG omnämda från de likartade kontakterna vid Monzoni och Kolmtava (vid Schemnitz).

lagrets kontinuitet. Det förstnämnda kalklagret är mycket förorenadt af olivin, augit, hornblende, serpentin och granat, mineral genom hvilkas metamorfos ifrågavarande kontaktmineral lätt kunnat uppkomma.

I korthet sagdt torde alltså kalken vid Tennberget samt de åtföljande karakteristiska mineralen sannolikt ha uppkommit på följande sätt. Vid graniteruptionen har ett större stycke af den kalk, som omgaf eruptionssprickan, lösslitits och inbäddats i granitmagman; på grund af sin lägre eg. vikt har kalken dervid icke sjunkit till bottnen utan sväfvat i magman. Härunder har kalken mekaniskt och kemiskt uppluckrats (kanske kausticerats!) hvarefter bildningen af de karakteristiska kontaktmineralen försiggått genom metamorfos af redan befintliga mineral och under medverkan af pneumatolytiska exhalationer från graniten. Sedan skedde en sista kristallisation af kalcit ur från granitkontakten uppkomna CO_2-haltiga lösningar och till sist har en afsättning af kvarts (i sprickor) försiggått.

Mineralen visa därför följande åldersförhållanden:

1) kalcitens hufvudmassa,

2) de typiska kontaktmineralen,

3) kalcit, nybildad i drusrum omkring vesuvian etc.

4) kvarts såsom sprickbildning.

(Alnarp i februari 1896).

Anmälanden och kritiker.

Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. Aa. Kartblad i skalan 1 : 50,000 med beskrifningar. N:r 110—113. Stockholm 1895.

N:o 110, *kartbladet Sandhammaren*, med beskrifning af J. C. MOBERG, omfattar Skånes sydöstligaste del och bildar en skoglös slätt, öfver hvilken Hörups- och Kåsebergaåsarne dominerande höja sig. Gneis förekommer i små partier inom mellersta delen af kartbladet NV om Löderup. Kambriska och siluriska bergarter bilda berggrunden inom nordöstra delen af området och kritsystemets bergarter inom sydvestra delen. Inom silurområdet uppträda några diabasgångar. Rhät-Lias-bildningar hafva ej träffats i fast klyft men böra sannolikt förekomma som ett smalt bälte mellan silur- och kritbildningarna.

Moränlera bildar hufvuddelen inom norra och östra kartbladsområdet men går deremot inom södra och sydvestra delarne endast sparsamt i dagen. Lerans öfversta, gula lager är urtvättadt och sandigt. Kalkhalt träffas i allmänhet redan i dagytan eller på ett djup af högst 0.6 *m*, hvilket gör denna jordart till Skånes bästa åkerjord. Halten af kolsyrad kalk och talk uppgår till 16 à 18 procent. I urbergsområdet utgöres moränen af krosstensgrus. Rullstensgruset bildar fyra större åsar, af hvilka två ofvan nämts, samt flere mera spridda aflagringar. Rullstensbildningarna äro oftast sandiga. Invid Hörupsåsen ligger lagrad glacialsand, som ofta på mindre än 1 *m* djup är kalkhaltig (14 %). Glacialleran (hvarfvig lera) har ganska stor utbredning. Den är dels marin, dels supramarin och är äfven den starkt kalkhaltig. Strandbildningar af glacial och postglacial ålder intaga en större rymd. Strandvallarne söder om Kåsebergaåsen äro dels täckta af flygsand, dels förstörda genom hafvets inverkan. I Hoby socken har i sänkorna mellan strandvallarne träffats marin torf bildad hufvudsakligen af uppkastad tång och af strandväxter. Mosstorf förekommer i större utbredning norr om Kåsebergaåsen.

N:o 112, *kartbladet Skanör*, med beskrifning af N. O. HOLST, upptager den motliggande sydvestliga delen af Skåne. Endast små rullstensåsar höja sig öfver slätten. Jorden är ganska bördig och sockerbetor odlas der i stor utsträckning och med mycken framgång.

Den långgrunda kusten omgifves af sandref och längst ut ligger Falsterboref.

Berggrunden utgöres af kritsystemets bergarter, antagligen öfverallt af Saltholmskalk med flintlager. Endast på ett enda ställe går berg i dagen, i ett dike SO om Fredshög. Vid brunnsgräfningar har Saltholmskalken ofta träffats. Denna öfverlagras på alla ställen af moränlera. Diluviala lager af större betydenhet hafva ingenstädes anträffats inom kartområdet, endast några mindre sandinlagringar i leran. Moränleran (jökelleran) är mer eller mindre stenig och och har öfverst en rostgul, nederst en blå färg. Öfversta lagret är ofta sandigt, beroende på en uttvättning, delvis förorsakad af regnvattnet men antagligen äfven af smältningsvattnet från inlandsisen. Leran är öfverallt starkt kalkhaltig (17—32 %). Kalkhalten vidtager oftast på omkring 1 *m* djup men kan äfven gå ända upp i ytan. Rullstensbildningarna utmärkas af samma egendomlighet, som i allmänhet är kännetecknande för rullstensåsarne i södra Skåne, att deras grusiga innehåll förekommer tillsammans med moränleran, som ligger såsom större och mindre klumpar på alla nivåer i åsen. Förf. antager, att den morän, som förekommer ofvanpå rullstensgruset, icke härrör från någon annan isperiod än detta. — Svämbildningarna inom området äro af två slag, supramarina och marina, af hvilka de förra endast i sin öfre del äro postglaciala. Dessa postglaciala lager hvila på mäktiga glaciala, hopsvämmade under en äldre tid, då vattendragen förde mera vatten än nu. Hithörande lager vid Hermanstorps tegelbruk hafva underkastats en närmare undersökning af förf. och GUNNAR ANDERSSON, hvarjemte diatomacébestämningar utförts af prof. P. T. CLEVE. Slutet af beskrifningen innehåller en framställning af Öresunds geologi för tiden efter inlandsisens afsmältning.

N:o 113, *kartbladet Vittsjö*, med beskrifning af A. BLOMBERG, omfattar delar af Ö. och V. Göinge härader inom norra sträckan af Kristianstads län samt södra delarne af Markaryds och Hallaryds socknar inom Kronobergs län. Området är en afsänkning från det småländska höglandet och företer en med detta öfverensstämmande natur. Mot SV sammanhänger detta högland inom kartområdet med ett utskott från Hallandsås. Berggrunden träder ytterst sällan i dagen, utan krossgruset bildar ett jemnt täcke deröfver, afbrutet af vidsträckta mossar och kärr, som intaga ungefär en tredjedel af arealen. Skogen är starkt uthuggen och i dess ställe finnas stora ljunghedar, som förläna landskapet en tröstlös karakter. Vattendragen tillhöra Lagans och Helgeåns vattensytem.

Berggrunden utgöres till största delen af gneis. Derjemte finnas på några spridda punkter kritaflagringar hörande till *gruskalken*, som antagligen är fast anstående på ett område af en half mils utsträckning i O—V och ungefär lika långt i N—S inom Åkarps socken. De gruskalkbildningar, som här förekomma, hafva för praktiska ändamål blifvit öppnade och somligstädes rätt mycket tillgodogjorda. De äro också af betydelse såsom jordförbättringsmedel icke endast för mossjorden utan äfven för öfriga jordarter.

Området utgör som nämndt till större delen ett af krossgrus täckt landskap. Derjemte förekommer vidare rullstensgrus med ej ringa utbredning, dels i vidsträckta fält, dels i små, slingrande åsar, ofta rätt höga och vackert utbildade. Endast jemförelsevis smärre sandbildningar finnas i samband med rullstensåsarne, hvilka derjemte på vanligt sätt åtföljas af svämbildningar i dalgångarne. Mossarne utfylla nästan alltid flata, skålformiga fördjupningar i krossgruset, hvarför de sällan — äfven de största — äga något mer anmärkningsvärdt djup.

N:o 111, *kartbladet Grisslehamn*, med beskrifning af E. ERDMANN, ligger inom nordliga delen af Stockholms län. Området, som är lågt och flackt och ej höjer sig mer än 30 *m* öfver hafsytan, genomskäres af två större dalgångar i riktning NNV–SSO, hvilkas djupaste delar upptagas af Ortalaviken och Edeboviken. För öfrigt är hela trakten till ytterlighet småkuperad och sönderstyckad, hvilken naturbeskaffenhet belyses af det i beskrifningen lemnade meddelandet, att antalet af de på kartan med särskilda konturer angifna berghällarne uppgår till omkring 10,800 och af mossar och kärr till 1,060 stycken. Lägges till det arbete, som kräfts för dessas granskning, bestämning och inläggning å kartan, »den mängd gräfningar och borrningar, som äro nödvändiga för bestämmandet af de öfriga jordslagens ytutbredning, mäktighet, underlag m. m. samt alla iakttagelser rörande bergarternas kontaktförhållanden och lagerriktning, förekomsten af glacierrefflor, jättegrytor, källor, stenbrott, malmanledningar m. m., så torde lätteligen inses, hvilket stort antal observationer äro erforderliga för upprättandet af ett geologiskt kartblad.»

Bergarterna inom kartområdet utgöras af flera slags gneis, hälleflintgneis (eurit), kornig kalksten, diorit, granit och pegmatit. Deras allmänna utbredning framställes af en beskrifningen vidfogad bergartskarta. Synnerligen goda tillfällen att studera de rubbningar och omvandlingar, bergarterna undergått genom de stora veckningarna och sammanpressningarna inom jordskorpan, erbjuder kuststräckan mot Ålands haf, der klipporna äro renspolade och jemnslipade af vågorna. Dessa gynnsamma förhållanden hafva vid traktens geologiska kartläggning tillgodogjorts genom mera i detalj gående iakttagelser öfver gångbildningar, sprickbildningar, veckningar, kontaktförhållanden m. m., hvilka i beskrifningen endast flygtigt vidrörts, då en särskild redogörelse deröfver är ämnad att utgifvas, så snart det insamlade materialet hunnit bearbetas.

Inom kartområdet ligga Herrängs grufvor, som lära varit bearbetade för mer än 300 år sedan och som bekant nu äro föremål för en utvidgad brytning. Malmen är nästan uteslutande svartmalm, i allmänhet mycket ren och godartad. Derjemte träffas molybdenglans, zinkblende och kopparkis. På Väddön förekomma några jernmalmsanledningar af mindre betydenhet samt små försök på svafvelkis, kopparkis och zinkblende. Någon beaktansvärd malmtillgång torde ej här förefinnas.

Allmännast bland jordslagen är moränmaterialet. Inom kartområdets vestra hälft synes jökelgruset (morängruset) vara rådande, medan jökelleran (moränleran) är företrädesvis utbredd på Väddön och trakterna vester derom intill Ortalaviken. Marken företer inom jökellerans område en ganska jemn yta och är tillika ej sällan så fri från block och uppstickande stenar, att man vid flygtigt betraktande snarast kunde förmoda den utgöras af stenfri, i vatten afsatt lera. I sjelfva verket är den dock ganska stenbunden och på somliga ställen till den grad späckad med stenar, att man förgäfves försöker nedtränga med en smal borr i densamma. Leran är gulgrå eller grågul och på ringa djup starkt kalkhaltig, hvilken kalkhalt härrör från söndergrusade siluriska kalkstenslager. Glacierrepade stenar, hvilkas närvaro i jökelleran, tillika med dennas beskaffenhet i öfrigt, tydligt angifver jordartens egenskap af bottenmorän, anträffas flerestädes såväl på fastlandet som på Väddön. De bestå dels af ortocerkalk, dels af Östersjökalk och vidare förekommer äfven sandsten.

Blockfyllda marker förekomma mest inom Söderby Karls socken samt omkring Skebo bruk. Väldiga blocksamlingar finnas äfven på sina ställen inom Edebo, Hargs och Häfverö socknar. Refflornas riktning ligger mellan N15°V och N60°V. Flertalet hafva riktningen N25—30°V.

Rullstensgrus finnes inom kartbladets nordvestra del (fortsättning af Börstilsåsen) samt på Väddön. På förstnämda stället åtföljes rullstensgruset af vidsträckta sandfält och sand saknas ej heller på Väddön.

Glaciallera (hvarfvig lera) går endast på några få ställen i dagen, vanligtvis täckes den af yngre jordslag. På vissa lokaler är antagligen det öfversta täcket af en grå, oskiktad lera ingenting annat än en vittrad och ombildad hvarfvig lera. De undre delarne af leran innehålla kolsyrad kalk, medan de öfre vanligen äro kalkfria. Lerans mäktighet är i allmänhet icke stor, sällan öfver 2 *m*. För tillverkning af tegel tillgodogöres leran vid tegelbruk N om Skebo.

Åkerlera bildar markens yta i en mängd öfver hela området spridda dälder och mindre fält. Mäktigheten är sällan större än 60 *cm*. Underlaget utgöres mestadels af glaciallera, mindre ofta af sand eller morän, såsom flere afbildade borrprofiler visa. En grusig och stenblandad lera, som förnämligast iakttagits på Väddön och V om Ortalaviken, benämnes stenig åkerlera. Då den ej sällan är utbildad inom sådana trakter, der strandgrus och strandsand förekomma, har den ansetts närmast vara en strandbildning.

På Väddön och angränsande delar af kusttrakterna förekommer dels i dälderna och dels på sluttningarna ett ursköljdt och rundadt grus, som tydligen är bildadt vid forna stränder och derför benämts strandgrus. Dettas läge och nära gemenskap med den postglaciala sanden berättigar till det antagandet, att det är en med nämda sand eqvivalent bildning, liksom också med den steniga åkerleran. Vid den öppna kusten mot Ålands haf är strandgrusbildningen ännu pågående. I samband med strandgruset omnämnes och afbildas jätte-

grytlika ursvarfningar i bergytan, hvilka liksom strandgruset bildats genom hafsvågornas inverkan.

Gytja träffas på flere ställen och har ofta ganska stor utbredning. Isynnerhet Häfverö sockens östra och sydöstra del är rik på gytjeområden, hvarjemte dylika äfven förekomma inom Väddö och Edebo socknar. Gytjemarkerna utmärka sig i allmänhet för god växtlighet och flere äro odlade.

Stora odlade fält af svämlera, högst 6 *cm* mäktig, utbreda sig intill Lundås i Edebo socken och i Väddö socken finnas på spridda ställen mindre sådana, dels odlade, dels bildande naturliga ängsmarker. Svämleran är delvis afsatt på gytja, delvis på sand. På några få ställen träffas svämsand.

Torfdy och mosstorf förefinnes i stor utbredning. De största och mest samlade mossmarkerna äro belägna i kartområdets vestra del. På kartan är mossarnes djup angifven genom siffror. Torfven hvilar företrädesvis på gytja samt på sand, grus eller lera.

S. G. U. Ser. Bb. Specialkartor med beskrifningar.

N:o 8. Agronomisk geologisk karta öfver Aas högre landtbruksskola i Norge, med beskrifning af J. JÖNSSON. Skala 1 : 6,000. Stockholm 1895.

Efter uppdrag hade JÖNSSON upprättat en karta öfver norska statens landtbruksskolas gård Aas i närheten af Kristiania, hvilken jemte beskrifning först är tryckt i berättelsen om nämnda skola för år 1892—93. Undersökningen är utförd efter samma metod som de af S. G. U. förut upprättade geologiskt agronomiska kartorna, på grund hvaraf det bestämdes att detta arbete äfven skulle utgifvas på svenska bland Undersökningens publikationer, såsom ock nu skett efter JÖNSSONS död.

Beskrifningen inledes af en allmän beskrifning med redogörelse för berggrundens och de lösa jordlagrens beskaffenhet, derefter följer en detaljerad framställning öfver kulturområdena på egendomen, deras belägenhet, matjordens och alfvens beskaffenhet samt jordarternas mäktighet m. m. och deras praktiska användbarhet. Slutligen äro införda tabeller öfver borrningar samt öfver mekaniska och kemiska undersökningar.

S. G. U. Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

N:o 140. Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län, med geologisk öfversigtskarta i skalan 1 : 500,000, af A. G. HÖGBOM. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. IV. Stockholm 1894.

Arbetet omfattar en utförlig framställning af det vidsträckta länets (cirka 51,000 km^2) geologiska beskaffenhet med en inledning om dess naturbeskaffenhet och näringskällor. Beskrifningen åtföljes af ett kortare meddelande af H. LUNDBOHM om ortocerkalkens användbarhet till byggnadsmaterial samt till jordförbättringsmaterial.

Utom kalkstenen finnas inom länet flere andra tekniskt användbara bergarter, såväl graniter som ock skiffrar, täljsten m. m. I afseende på de olika graniterna och dermed sammanhörande bergarter hänvisas till specialbeskrifningen. Framtida detaljundersökningar rörande deras praktiska betydelse äro erforderliga. För närvarande hafva endast några antydningar kunnat lemnas. Till tak- och hällskiffrar äro särskildt de från trakten S om Ånn samt från Mon i Undersåker och från Offerdal värda uppmärksamhet. Täljstenarne vid Handöl äro som bekant på senaste tid gjorda till föremål för en större industri. De talrika, ofta väl belägna vattenfallen inbjuda på flere ställen till stenindustriella anläggningar.

N:o 144. Studier öfver vegetationen i vissa delar af Jemtlands och Vesternorrlands län med hänsyn till det geologiska underlaget, af A. Y. GREVILLIUS. Stockholm 1895.

Arbetet utgöres af två särskilda uppsatser: 1. Studier öfver växtsamhällenas utveckling på holmar i Indals- och Ångermanelfven; 2. Studier öfver vegetationens sammansättning på olika berggrund inom nordligaste delarne af Jemtlands och Vesternorrlands län. Undersökningarna hafva utförts på bekostnad af S. G. U.

N:o 146. Forskningsresor i Kvikkjokks fjälltrakter åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster, med en öfversigtskarta öfver Norbottens län, af F. SVENONIUS. Aftryck af underdåniga berättelser till Kongl. Maj:t. Stockholm 1895.

Förf. afslutar i detta arbete redogörelsen för de undersökningar af apatitförekomsterna inom Norrbottens län, med hvilka han under en följd af år enligt uppdrag af K. Maj:t varit sysselsatt. Undersökningarna 1892 omfattade hufvudsakligen en del af det stora fjället Tarrekaisse och dess till amfibolitserien hörande bergarter. Apatit träffades i mindre körtelformiga partier inom hornblendeskiffrarne men mest i lösa block af de skapolit- eller granatförande skiffrarna. Ingen af de träffade apatitanledningarna kan anses brytvärd. Af större vigt var fyndet af *magnesit* inom amfibolseriens bergarter, hvilket fynd sedermera gifvit anledning till nya undersökningar, som ledt till goda resultat. Utom på Tarrekaisse hafva vidare små apatitanledningar träffats såsom block i Njuonjesbäcken mellan fjällen Kaskajvo och Njuonjes och vid Vallespiken m. fl. ställen. År 1893 funnos mindre apatitanledningar i Njåtsodalen och på Alkavare.

En ny olivinstensförekomst med ymniga gångar af fintrådig asbest iakttogs i bergen Luovkkivaratscha (de små Hyndbergen).

Vidare redogöres för blyglansförekomsterna inom Kvikkjokks kapellområde samt för jernmalmerna, hufvudsakligen för det storartade Ruotevare-jernmalmsfältets med sin titanrika jernmalm. Förf. påpekar de hittills förbisedda veckens betydelse för malmmassans uppskattande.

N:o 149. Om Lommalerans ålder, af N. O. HOLST och J. C. MOBERG, med en kartskiss, jämte ett tillägg om Foraminifererne i Lommaleret af V. MADSEN. Stockholm 1895.

Författarne redogöra för sin uppfattning af Lommalerans lagringsförhållanden och ålder.

N:o 151 Har det funnits mera än en istid i Sverige, af N. O. Holst. Stockholm 1895.

Förf. framlägger i denna afhandling de skäl, som förmått honom till den slutsatsen, att endast en istid funnits i Sverige. Han anser, att ännu icke något bevis för tvenne nedisningar blifvit framlagdt.

N:o 152. Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län, med bidrag af länets Landsting ock Hushållningssällskap utförda genom Sveriges Geologiska Undersökning åren 1889—1893 af A. Blomberg. Med en bergartskarta i skalan 1 : 500,000 samt flere specialkartor och teckningar i texten. Stockholm 1895.

Den utförliga beskrifningen innehåller en allmän och en geologisk inledning. Vidare följer beskrifning öfver berggrunden med utredning af de olika bergarternas praktiska användbarhet samt en utförlig redogörelse för malmfyndigheterna inom länet. Jordarternas utbredning, lagringsförhållande och beskaffenhet har vidlyftigt behandlats, hvarjemte meddelas en utredning af de agronomiskt geologiska förhållandena, som bör erbjuda mycket af intresse såväl för den jordbrukande befolkningen inom länet som för fackmän i allmänhet. Om torfbildningarna inom länet lemnas af kand. A. G. Kellgren ett på specialundersökning grundadt meddelande, der det äfven redogöres för mossarnes praktiska användbarhet för skilda ändamål. Slutligen följer ett kapitel om jordslagens praktiska användbarhet med en sammanfattning af kemiska analyser öfver jordarterna samt en redogörelse för jordens skötsel och åkerbrukets ståndpunkt inom länet.

N:o 156. Silurisk Posidonomyaskiffer, en egendomlig utbildning af Skånes öfversilur, med en tafla, af J. C. Moberg. Stockholm 1895.

En röd mergelskiffer, som funnits anstående å egendomen Tosterup och efter sitt allmännaste fossil benämnes Posidonomyaskiffer, bör på grund af de i densamma ingående och beskrifna fossilen tillhöra Skånes yngsta silur.

N:o 157. Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. III. Praktiskt botanisk och geologisk beskrifning af de s. k. Ryorna i sydöstra Halland, af A. G. Kellgren. 4:o. Stockholm 1895.

N:o 158. Untersuchungen ueber die Grünsteine des westlichen Blekinge und der angrenzenden Theile Schonens mit einer Uebersichtskarte, von J. C. Moberg. 8:o. Stockholm 1896.

Förf. framlägger i det nu utkomna arbetet resultatet af sina undersökningar af diabasgångarna inom Blekinge. En senare del skall behandla de skånska gångarna.

Diabaserna inom det undersökta området äro förherskande olivindiabaser med vexlande olivinhalt. Fullständigt olivinfri är endast diabasen från tre gångar. Icke sällan är plagioklasen brunaktigt färgad af talrika inneslutningar, hvilka sannolikt äro af samma art som de i olivinen ingående. Diabasen från de flesta gångarna innehåller jemte plagioklas oregelbundet begränsade fältspatpartier, sannolikt af ortoklastisk natur och en senare utbildningsprodukt än plagioklasen. I regeln förekommer endast en augitart, undantagsvis

uppträder rhombisk pyroxen. Glimmer förekommer nästan alltid, emellanåt i beaktansvärd mängd.

Inom en och samma gång visar sig vanligen en betydande olikhet såväl i gångens längdriktning som i tvärsnittet. Sidostenen visar sig emellanåt hafva inverkat på diabasens sammansättning. Kontaktfenomen i sidostenen äro ej heller sällsynta, synnerligast intill de större gångarna. Några gångdiabaser innehålla inneslutningar, som icke härstamma från sidostenen utan förts upp från djupet.

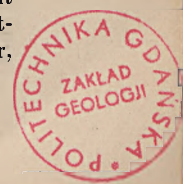
N:o 141. a) Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar. b) Om kvartära nivåförändringar vid Finska viken, af G. De Geer. N:o 142. Meddelanden om jordstötar i Sverige, IV, af E. Svedmark. N:o 143. Om Åhussandstenen af A. Hennig. N:o 147. a) Geologiska meddelanden från resor i Dalarne och Helsingland. b) Orsa Finmarks geologi, af E. Svedmark. N:o 148. Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö, von A. Högbom. N:o 150. Om Didymograptus, Tetragraptus och Phyllograptus, af G. Holm. N:o 153. a) Om tvenne Gyroceras-formigt böjda Endoceras-arter. b) Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ, af G. Holm. N:o 154. Nasafjälls zink- och silfvergrufvor i Norrbottens län, af F. Svenonius. N:o 155. Till frågan om Lommalerans ålder, af G. De Geer. N:o 159. Nya bidrag till kännedomen om de svenska hälleflintbergarterna, af O. Nordenskjöld.

Ofvan uppräknade arbeten äro aftryck af uppsatser, som stått att läsa i Geologiska Föreningens förhandlingar.

E. S.

Geologisk vägvisare inom Fogelsångstrakten angifvande läget och geologiska åldern af dervarande observationspunkter för fasta berggrunden. Af Joh. Chr. Moberg. Meddelande n:o 2 från Lunds Geologiska Fältklubb. Stockholm 1896. 36 s. 8:o jemte 2 kartor och 2 kartskisser.

Fogelsångstraktens geologiska bildningar äro af intresse, dels på grund af deras anslutning till Romeleklints urbergsmassa, dels på grund af den säregna utbildning af undersilurens skifferfacies, som de ha att uppvisa. Det mycket jordtäckta och rubbade området kräfver emellertid för utredande af lagringsförhållandena såväl som af lagerbyggnaden i dess helhet ganska omfattande och mycket detaljerade undersökningar. Lunds Geologiska Fältklubb, som å sitt program upptagit nämda utredning, lemnar under ofvan angifna titel ett meddelande om resultaten af nu utförda förarbeten. Under dessa ha anträffats flere nya fyndorter, delvis egnade att ställa de olika förut kända lagens utbredning i ny dager. Äfven flere för området hittills okända lager, såsom Olenellusförande sandsten, Boeckiaskiffer,



Shumardiazonen, Rastritesskiffrar m. fl. påvisades. Då härtill kommer, att äldre geologiska kartor öfver Fogelsångstrakten ej voro nog omfattande eller för Fältklubbens fortsatta undersökningar nog detaljerade, blef uppgörandet af en mera fullständig, i tillräckligt stor skala utförd, äfven i topografiskt hänseende korrekt karta ett oafvisligt behof. Vid planens realiserande gjorde sig emellertid ännu en synpunkt gällande. Fogelsångstrakten är nämligen såväl genom berggrundens omvexling, som på grund af läget nära den sydsvenska universitetsstaden mycket lämplig för de första geologiska studierna i fältet, en omständighet som sedan i och för sig borde göra en vägvisare inom området välkommen.

Efter dessa upplysningar om uppsatsens syfte återstår att med några ord redogöra för densammas innehåll och anordning. Det karterade området, i hvars centrum Fogelsångs by är belägen, omfattar ungefär ½ kvadratmil. Det är fördeladt på 2 kartblad, upptagande respektive norra och södra delen af området samt utförda i skalan 1 : 25,000. Hvarje kartblad är fördeladt i 6 lika stora rektangulära rutor, märkta med hvar sin bokstaf. Inom dessa rutor äro de särskilda fyndorterna angifne medels siffror i nummerordning. I någon mån ha derjemte tecken användts för angifvande af lagrens geologiska ålder.

Vidare lemnas 2 kartskisser i mindre skala utvisande det karterade områdets läge i förhållande till Lund äfvensom läget af ett par fyndorter liggande närmare sistnämda ort.

Till dessa kartor refererar sig den lokalbeskrifning, som utgör den bifogade textens hufvuddel. Deri redogöres för fyndorternas läge och beskaffenhet, såväl som för dervarande lagers geologiska ålder eller bildningarnas natur öfverhufvud. Af fossil anföras endast de för bestämningen nödvändiga. I de fall då fyndorterna af äldre författare omnämts under någon särskild beteckning, angifves merendels äfven denna, liksom ock i öfrigt vederbörlig hänsyn tagits till föregångares arbeten. Anföranden af kritisk natur eller af mera rent vetenskapligt intresse förekomma vanligen i form af randnoter.

Sista delen af texten utgör en efter geologiska åldern ordnad öfversigt af områdets bildningar. För hvarje särskildt lag eller hvarje särskild bildning uppräknas alla dess inom området kända fyndorter. Här ha ock under särskild rubrik sammanförts uppgifter om fyndorter, visande en del, hufvudsakligen till allmänna geologiens område hörande företeelser af mera instruktiv art. MBG.

W. C. BRÖGGER: *Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes.* II. *Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol.*

För jemförelse med sitt egentliga arbetsfält i Kristianiafältet studerade förf. under ett besök sommaren 1894 de vid Predazzo och Monzoni i Sydtyrolen uppträdande eruptivbergarterna och deras förekomstsätt. Frukten af denna studieresa har blifvit en volym på 183

sidor, hvilken dock icke inskränker sig till att behandla det ämne, som uppgifves i titeln, utan derjemte berör en mängd i samband dermed stående frågor af aktuelt intresse på ett sätt, som visar att förf. öfverallt är au jour med de nyaste forskningarna och åsigterna inom sin vetenskap och öfverallt har bildat sig en sjelfständig mening.

Beträffande den inom Monzoni-området herrskande hufvudbergartens natur hafva föregående forskare varit af olika mening; den har ömsom betecknats såsom diorit, augitdiorit, augitsyenit. Orsaken härtill är enligt BRÖGGER mindre att söka i bristande öfverensstämmelse hos undersökningsmaterialet än i den nuvarande petrografiska nomenklaturens otillräcklighet. Det karakteristiska hos bergarten är nämligen, att den hvarken är en typisk diorit eller en typisk syenit, utan står mellan begge; den för *både* alkalifältspat *och* kalknatronfältspat och i ungefär lika mängd. Huru detta visar sig i den kemiska sammansättningen, åskådliggöres genom jemförelse med nefelinsyeniter, kali- och natronsyeniter samt dioriter af ungefär samma basicitet. Sådana öfvergångsbergarter, rika både på kalk och alkalier, ges det många och så länge dessa icke sammanföras under ett gemensamt namn, måste oreda uppstå. Förf. föreslår derför för dem namnet »*monzonit*», jemnbördigt med syenit och diorit och stående midt emellan dessa. Inträder kvarts i bergartsblandningen, får man medelsura kvartsmonzoniter, »*banatiter*», samt sura »*adamelliter*», stående mellan graniter och sura kvartsdioriter. Dessa senares ytbergarter, representerade af den förut såsom »dacit-liparit» betecknade »hyperstenandesiten» från Dellen kallar BRÖGGER »*delleniter*». Den s. k. Upsalagraniten omfattar dels adamelliter, dels banatiter, under det den bekanta bergarten från Smälingen vid Falun, af hvilken en ny analys meddelas, betecknas såsom »olivin-monzonit».

Förf. förutser, att uppställandet af dessa nya typer med nya namn hos mången skall stöta på motstånd, men tror att framtiden skall visa nödvändigheten af systematikens reformerande i denna riktning.

Eruptionsföljden vid Predazzo och Monzoni är enligt BRÖGGERS åsigt: 1:o basiska gång- och ytbergarter; 2:o pyroxeniter, förekommande såsom gränsfaciesbildningar af (och således väl samtidiga med) 3:o monzoniterna; 4:o graniter; 5:o komplementära gångbergarter, dels basiska kamptoniter, dels intermediära nefelinbostoniter (förr betecknade som »Liebeneritporphyre»). — Denna åldersföljd stämmer med den inom Kristianiafältet funna, så att regeln för eruptionsföljden: »basisk, mindre basisk, sur» ånyo bekräftas. Af vigt är påpekandet af, att den normala eruptionsföljden endast kan studeras hos djupbergarter icke hos gångbergarter och ytbergarter; bland ytbergarterna kunna finnas till utbrott komna gångbergarter och bland dessa kunna sammanhöriga (komplementära) basiska och sura bergarter af ungefär samma ålder förekomma.

Ett mycket läsvärdt kapitel behandlar frågan om »djupbergarternas eruptionsmekanik». Förf. vänder sig här bl. a. mot KJERULFS »fotgranitteori» och mot den dermed öfverensstämmande MICHEL-

Lévy's »genomsmältningshypotes». Enligt denna skulle den långsamt uppträngande djupbergarten sjelf bereda sig sin plats genom uppsmältning af sina salband, djupbergartsmassans form skulle således icke vara den intrusiva lakkolitens, utan den med »de eviga djupen» sammanhängande batolitens. Att denna teori absolut icke kan tillämpas inom Kristianiafältet, hvars djupbergarter tydligen äro intrusiva lakkoliter, hvilka icke märkbart uppsmält de med dem i kontakt komna bergarterna, visas genom öfvertygande exempel. Orsaken till deras uppträngande är trycket af de längs stora förkastningar insjunkna partierna på den smälta magman; eruptionen är således ett enkelt hydrostatiskt fenomen. Förf. har t. o. m. fått fram jemförbara tal för vigten af det, som inom området S och SO om Tyrifjorden sjunkit in, och vigten af den granit, som pressats upp.

Det förestående är endast en kort exposé af innehållet i det tankerika arbetet, hvilket säkert skall läsas med uppmärksamhet af alla intresserade, om än kanske de fleste skola finna mycket deri »väl djerft». Huruvida detta är ett *stort* fel — torde hvarje enskild bedöma olika allt efter sina synpunkter. H. B.

C. F. Rammelsberg. Handbuch der Mineralchemie. Zweites Ergänzungsheft zur zweiten Auflage. Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1895.

Första supplementet till Rammelsbergs mineralkemi utkom 1886. Förf. har i det nu utgifna supplementet (467 sid. jemte register) samlat och ordnat de sedan dess publicerade mineralanalyserna samt derjemte underkastat flere äldre mineralanalyser en kritisk granskning. Särskildt förtjenar att beaktas sammanställningar af de stora mineralgrupperna granat, skapolit, turmalin, augit, hornblende, fältspat, klorit och glimmer, under hvilka äfven äldre och nyare svenska mineralanalyser äro inrangerade och ofta utförligt refererade och behandlade.

Under de gångna 10 åren hafva de skandinaviska mineralfyndigheterna varit föremål för flitiga studier och en mängd omsorgsfulla och noggranna undersökningar utförts å talrika nya mineral. De utgifna mineralanalytiska arbetena återfinnas i skandinaviska och utländska tidskrifter, hvarför det här bör vara tillräckligt att meddela en förteckning öfver de svenska, norska och danska mineral, som i föreliggande arbete finnas omnämda.

Jern (meteorjern från Ovifak), berzelianit — ej berzelinit — (månne en blandning af selenkoppar och eukairit? C. F. R.), arsenikjern (Stokö), arsenikkis (obs.! tryckfel sid. 16: står Sgrubla, läs Spräkla), vismutglans (Riddarhyttan), jernnickelkis (obs.! Beiern, icke Baiern), chalkopyrrhotit (Nya Kopparberg), bjelkit, kobellit, aftonit, jacobsit (klorbestämning fattas C. F. R.), plumboferrit (Sjögrufvan, Jakobsberg), pinakiolith — ej pinakolith — (Långban), braunit, långbanit ($RO + RO^2$ C. F. R.), nordenskiöldin, hausmannit, fluocerit (Österby, Dalarne), chiolit, gearksutit, thomsenolith (Grönland), hambergit (ej hamburgit,

sid. 90. Obs.! Hambergiten beskrifven af BRÖGGER, analysen utförd af BÄCKSTRÖM — Groth, Zeitschr. 16. Analysen finnes äfven i Bih. V. A. H. 15, N:o 3, ej i Bih. V. A. H. 16), parisit (Igalliko), weibyeit (Langesund), hautefeuillit (Bamle), monazit, kryptolith, xenotim, dahllit (Ödegården), adelit (Nordmarken, Långban), brandtit (Harstigen), berzeliit (Långban, Nordmarken), pyrrhoarsenit, arseniopleit, sarkinit, polyarsenit, kondroarsenit, xantoarsenit, aimafibrit, rhodoarsenian (Sjögrufvan), synadelphit (Mossgrufvan), flinkit (harstigen), sjögrufvit (möjligen äro sjögrufvit och arseniopleit blandningsmineral — Mn, Ca, Pb, arseniat med hydroxyder af $\overset{II}{\text{Fe}}$ och R. C. F. R.), svabit (Harstigen), mimetesit (Långban), ekdenit, heliophyllit (Pajsberg), yttrotantalit, fergusonit, hjelmit, annerödit, koppit (Alnö), knopit (Alnö, ej Alvö), pyrophanit (Harstigen), euxenit, blomstrandit (Nol), polymignit, pyrochlor (Alnö, ej Alvö) monimolit (Pajsberg), hæmatostibiit, ferrostibian, (Sjögrufvan), manganostibiit (Mossgrufvan), basiliit, melanostibian, chondrostibian, magnetostibian (sammansättningen osäker. C. F. R.) (Sjögrufvan).

Silikat: humit, chondrodit, trimerit (Harstigen), neotesit (Sjögrufvan), helvin (Langesund), prehnit, nephelin, elæolith, cancrinit, sodalith (Låven), wernerit, manganepidot (Jacobsberg), orthit, vesuvian (Pajsberg), homilith (Stokö, Brevig), gadolinit (isomorf med datolith, homilith och euklas C. F. R.), leukophan, melinophan, eudidymit (Langesund), cappelenit, melanocerit (Langesund), tritomit (Lamö), karyocerit (Arö), erdmannit (Stokö), friedelit (Harstigen, Sjögrufvan), pyrosmalit, ekmanit, harstigit, kornerupit (Fiskernæs, Grönland), kentrolith, melanotekit, hyalotekit (Långban), ganophyllit (Harstigen), antophyllit, richterit (Långban), babingtonit, ægirin (Långban, Linde), arfvedsonit, hyalophan (barytfältspat från Sjögrufvan), apofyllit (konstant fluorhaltig enligt NORDENSKIÖLD), analcim (L. Arö), desmin, heulandit (Färöarne, Island), thomsonit (Lamö, Färöarne), neptunit (Grönland), yttrotitanit, rinkit, astrophyllit, mosandrit, johnstrupit (Låven), eudialyt, elpidit (Igalliko), katapleit, hjortdahlit (Langesund), rosenbuschit (Barkevik vid Brevik), thorit, orangit, archenit (Grönland), låvenit (Langesund), spodiosit, cyrtolit, långbanit, kainosit (Hitterö), thaumasit, folidolit (Taberg, Vermland), karyopilit (Pajsberg).

Glimmer (den som fluorfri uppgifna glimmern från Grönland förtjenar en ny undersökning, liksom flere äldre glimmeranalyser behöfva korrektion för fluor- och lithiumhalt m. m. C. F. R.). — Meroxen (lepidomelan) från Langesundsfjorden är analyserad af FLINK, icke af BÄCKSTRÖM och FLINK. Analysen är oriktigt återgifven sid. 404. Den rätta är (Groth. Zeitschr. 16: 191): $SiO_2 + TiO_2$ 39.05, Al_2O_3 6.84, Fe_2O_3 24.89, FeO 7.47, MnO 2.41, CaO 0.78, MgO 4.05, K_2O 9.03, Na_2O 2.13, H_2O 2.27.

E. S.

En berigtigelse af en udtalelse i H. Munthe: Till kännedomen om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem.

af

VICTOR MADSEN.

I januarheftet af G. F. F. (1896) **18**: 21 publicerer H. MUNTHE et betydningsfuldt og interessant arbejde: »Till kännedomen om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem», som han begynder på följgende måde: »Under bearbetningen af de samlingar af äldre kvartära aflagringar, som jag under en resa i Danmark och norra Tyskland sommaren 1892 hopbragte, har den uppfattningen hos mig mer och mer stadgats, att en del af (eller i vissa fall hela) den foraminiferfauna, som anträffas i bottenmorän och i s. k. »hvitåbildningar», icke är af *kvartär* ålder, såsom V. MADSEN i allmänhet synes hålla före, utan åtminstone ställvis till ej oväsentlig grad härstammar från krit- (och tertiär)-lager, hvilka vid landisens framryckande lemnat material till moräner samt sedermera vid dessas förstöring eller på annat sätt blifvit utslammade och i sin tur lemnat material till hvitåbildningar».

Denne udtalelse nödsager mig til at fremkomme med fölgende berigtigelse, i det jeg ikke kan vedkende mig den anskuelse om de her omhandlede forhold, som MUNTHE tillægger mig.

Hvad nu först foraminifererne i hvidådannelserne angår, så fremsætter jeg i »Istidens Foraminiferer[1] min anskuelse om disse så tydeligt, at enhver misforståelse skulde synes udelukket. S. 165 siger jeg således: »Undersöger man de foraminiferer, der forekomme i disse grus-, sand- og lerlag (hvidådannelserne), vil man finde, at de fleste stamme fra kridtformationen. De give sig til kende som sådanne ved delvis at være bedækkede af kridt, ved at være fyldte dermed, eller ved at tilhöre arter, der kun forekomme i kridtformationen. Indenfor det tertiære område findes nu og da foraminiferer, der kun ere kendte fra tertiære aflejringer. Diluviale foraminiferer forekomme kun sjældent.» S. 173 siger jeg: »Af undersögelsen af denne række pröver (af ikke-marine aflejringer) fremgår det, at det er sjældent

---

[1] Istidens Foraminefcrer i Danmark og Holsten og deres Betydning for Studiet af Istidens Aflejringer. Meddelelser fra Dansk geologisk Forening. N:r 2. Kjöbenhavn 1895.

at træffe en lagdelt, diluvial aflejring, der aldeles ikke indeholder foraminiferer (selvfölgelig fraregnet de aflejringer, hvor foraminiferernes kalkskaller ere blevne oplöste). Er aflejringen ikke marin, vil den imidlertid kun indeholde meget få foraminiferer, og mellem disse vil man altid træffe en del, der höre til de ældre formationer, medens en marin aflejring som oftest indeholder foraminiferer i stor mængde, og hvis der blandt disse findes nogle, der hidröre fra ældre formationer, ere de kun til stede i aldeles forsvindende antal.» Jeg kunde anföre flere citater, men det er vist ikke nödvendigt for at godtgöre min anskuelse om disse forhold.

Da hvidådannelserne hovedsagelig må opfattes som udslemningsprodukter af moræneler, fölger umiddelbart heraf, at hvad der gælder hvidådannelsernes foraminiferer, må også gælde morænelerets, og at jeg ikke kan have en anden anskuelse om dettes foraminiferer end om hines, selv om jeg ikke præciserer min anskuelse om morænelerets foraminiferer så skarpt i mine arbejder, som jeg har præciseret min anskuelse om hvidådannelsernes. Over hovedet omtaler jeg kun meget flygtigt foraminiferer fra moræneler i »Istidens Foraminiferer», i det jeg betragtede en undersögelse af disse som liggende udenfor det nævnte arbejdes plan (se dette s. 159). Jeg anförer i dette kun en eneste undersögelse af foraminiferer i moræneler, nemlig i det af *cyprina*-ler dækkede grå moræneler i Ristinge Klint på Langeland, fordi denne undersögelse havde særlig interesse for flere i den pågældende afhandling omhandlede forhold (s. 159), og ved denne undersögelse udelukkedes, således som jeg nævner det i anmærkningen s. 173, de prækvartære foraminiferer for aller största delen fra bestemmelsen på grund af den anvendte slæmmemetode. Dels på grund heraf, dels på grund af foraminiferernes bevaringstilstand og dels på grund af hele faunaens karakter kunde jeg udtale, at de s. 159 anförte foraminiferer for störste delen måtte antages at hidröre fra en forstyrret kvartær (in casu præglacial) marin aflejring. At mæraneleret også indeholdt prækvartære foraminiferer såvel som andre prækvartære forsteninger forekom mig som noget så selvfölgeligt, men tillige af så liden betydning og interesse i den anförte sammenhang, at jeg ikke anså det for umagen værd at anföre det.

Det er jo så almindelig bekendt, ikke alene at vort danske moræneler gennemgående har optaget i sig store mængder af skrivekridt og af andre prækvartære bjerg- og jordarter, men også at det indeholder mangfoldige store og små forsteninger fra disse bjerg- og jordarter, at jeg ikke antog, at nogen vilde tvivle på, at det også indeholder mikroskopiske forsteninger fra disse bjerg- og jordarter i mængde. Jeg antog derfor ikke, at det var nödvendigt at spilde plads i »Istidens Foraminiferer» ved nærmere at gå ind på disse elementære forhold, som desuden ingen interesse havde for de forhold, der omhandles i dette arbejde.

Jeg præciserede således ikke udtrykkelig, at de fleste foraminiferer, der forekomme i moræneler, så vel som de fleste andre dyrelevninger, dette indeholder, i reglen ere af prækvartær alder. At nogen kunde tro, at jeg nærede en anden anskuelse, faldt mig

ikke ind, og intet steds har jeg anfört noget, der kunde tyde på dette.

Ledet af samme betragtning fremhævede jeg heller ikke udtrykkelig i »Foraminifererne i Lommaleret»,[1] at min slæmmemetode, som også blev anvendt ved undersögelsen af det af Lommaleret dækkede moræneler, også for dettes vedkommende udelukkede aller största delen af de prækvartære foraminiferer fra bestemmelsen, således at de i denne afhandling s. 14 og 15 fra moræneleret anförte foraminiferer gennemgående må antages at være af kvartær alder, hvad også deres bevaringstilstand tyder på; og endnu mindre anså jeg det for at være nödvendigt at anföre, at dette moræneler selvfölgelig også indeholder prækvartære foraminiferer, som ingen interesse have for bedömmelsen af Lommalerets alder. Jeg håber imidlertid snart udförligen at kunne komme tilbage til disse forhold i en anden sammenhang, i det mine resultater i sidstnævnte afhandling på forskellig måde have været genstand for mistydninger, der fordre en berigtigelse som geologiske arbejder i marken og et ophold i udlandet hidtil ikke har levnet mig tid til at fremkomme med.

Når MUNTHE i anm. s. 22 i »Till kännedomen» o. s. v. advarer mod at drage slutninger vedrörende karakteren af ældre kvartære faunaer på basis af foraminiferer i moræner og hvidådannelser, må jeg fuldstændig slutte mig til ham, så meget mere som jeg allerede i »Foraminifererne i Lommaleret» s. 19 udtrykkelig siger: »de foraminiferer, der optræde på sekundært leje i moræneaflejringerne og som kunne hidröre fra en mængde forskellige dannelser, ere endnu så godt som slet ikke studerede, så man bör afvente videre undersögelser, inden man drager nogen som helst slutning af sådanne foraminiferer».

Hermed håber jeg at have præciceret mine anskuelser om foraminifererne i moræner og hvidådannelser så tydeligt, at misforståelser i fremtiden ere udelukkede, og overfor mig vil det i al fald være fuldstændig overflödigt, når MUNTHE lover i en senere afhandling at godtgöre rigtigheden af disse mine anskuelser.

[1] N. O. HOLST och JOH. CHR. MOBERG: Om Lommalerans ålder, jemte ett tillägg om Foraminifererne i Lommaleret af VICTOR MADSEN. S. G. U. Ser. C. N:o 149.

Rättelser.

Sid.	rad.		står:	läs:
18,	6	uppifrån	derefter	der efter
» 20,	» 4	»	» magnetit	» magnesit
» 23,	» 3	»	» London och Göteborg	» Lund
» 53,	» 6	»	» H. JÆKEL	» O. JÆKEL
» 54,	» 7	nedifrån	» att den måste uppgifvas,	» att den, hvad Vemdalsqvartsiten angår, måste uppgifvas,

// GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 3. N:o 171.

Mötet den 5 Mars 1896.

Ordföranden, hr TORELL, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

ingeniören T. L. SMERLING, Luleå,
på förslag af hrr Svenonius och Lundbohm;
ingeniören G. NANNES, telegrafkommissarien S. MIDDENDORFF och studeranden A. HOLLENDER, Stockholm,
på förslag af hr Högbom.

Föreningen beslöt att hålla sin *majsammankomst* den 15, samma dag på hvilken Föreningen år 1871 stiftades, och att till denna dag utgifva ett festhäfte. Åt Styrelsen och adjungerade ledamöter uppdrogs att till nästa sammanträde inkomma med närmare förslag till högtidlighållandet.

Föreningen antog till införande i förhandlingarna två uppsatser på tyska språket af hrr RAMSAY och BÄCKSTRÖM.

Derefter föredrogs revisionsberättelsen för år 1895.

Enligt kassakontot utgjorde Föreningens disponibla tillgångar under året 5,644 kr. 79 öre. Utgifterna för tryckningen af tidskriften hade uppgått till 4,532 kr. 10 öre och öfriga utgifter till 898 kr. 56 öre, hvartill kommer en brist från föregående år af 182 kr. 16 öre. Till år 1896 förefinnes således en behållning af 31 kr. 97 öre. Den af ständige ledamöters afgifter bildade *reservfonden* hade under året ökats med 800 kr. och utgjorde vid bokslutet 5,600 kr. *Registerfonden* uppgår till 713 kr. 19 öre.

Föreningen beviljade Styrelsen tillstyrkt ansvarsbefrielse för det gångna året.

Frih. DE GEER höll föredrag om en serie ändmoräner vid Venerns ostligaste bugt, Åråsviken, vester om sjön Skagern eller just vid gränsen mellan Vermland och Vestergötland. De utgjorde en fullständig motsvarighet till de ändmoräner, som föredraganden för en del år sedan påvisat nordvest om Stockholm, i trakten af Sundbyberg.[1] På båda ställena voro moränryggarne helt små men väl utpreglade och i hög grad likartade både till form, storlek och afstånd. Det förefaller derför antagligast, att de periodiska uppehåll i landisens afsmältning, hvilka af dessa moräner betecknas, motsvara den mest regelbundna klimatiska perioden eller den årliga.

Orsaken, hvarför föredraganden ej trott sig kunna förklara moränernas lagbundna fördelning genom de Brücknerska eller andra längre perioder, vore den, att hvarfviga lerans årsskikt för landisens afsmältningstid inom en viss trakt lemnat talvärden af samma storhetsordning som moränerna.

Öfver Åråsviken och dess omgifningar förevisades en karta i skalan 1 : 20,000, af hvilken framgick, att de med hvarandra parallela i VNV och OSO gående moränlinierna till ett antal af något öfver 100 stycken förekomma dels såsom en mängd smala holmar i den här blott 1—2 *m* djupa viken, dels såsom låga ryggar på omgifvande slättland. Detta begränsas mot öster af en markerad platåbrant, som troligen tillhör de förkastningslinier, hvilka synas omgifva en stor del af Venerdalen. Nära denna brant iakttogs på ett ställe en tväraås eller randterrass, hvilken att döma af den topografiska kartan tyckes tillhöra en utmed samma brant framstrykande åsbildning. I dennas närhet saknas moränerna eller äro sällsynta. Det senare gäller också angående öfriga områden utanför en viss linie å ömse sidor om de sällan öfver 5 *km* långa moränlinierna, under det

[1] G. F. F. 11 (1889): 395—396.

hela moränserien i refflornas riktning upptager en sträcka af mer än 18 *km*. Denna moränernas egendomliga begränsning åt sidorna torde bero på lokala vexlingar i tillgången på moränmaterial. De enskilda kullarne voro ofta ett par hundra, men sällan öfver femhundra meter långa, ett tiotal meter breda och några få meter höga. Medelafståndet var, så vidt det samma utan mera omfattande undersökningar i fältet af kartorna kunde uttagas, inemot 160—180 *m*. Föredraganden hade visserligen redan vid sitt föredrag om Sundbybergsmoränerna framhållit såsom hufvudintresset med ett närmare studium af sådana moränserier, att man härigenom efter hand kunde erhålla ett hittills saknadt medel att bestämma afsmältningstidens längd. Han hade också vid det muntliga föredraget nämnt den siffra, hvilken erhållits på grund af den enda kartläggning, som före den nu framlagda hittills veterligen blifvit utförd, men hade ej, innan tillräckligt material ifrån flera olika trakter insamlats, velat i litteraturen införa några bestämda siffror. Å andra sidan vore det mycket önskligt, att flera af de motsvarande moränserier, som efter hand iakttagits, kartlades i tillräckligt stor skala, då man endast på detta sätt kunde erhålla någorlunda tillförlitliga medelafstånd mellan de ofta lokalt afbrutna och först på kartan fullt öfverskådliga moränlinierna.

Till jemförelse förevisades en karta i samma skala öfver ett 20-tal moränlinier i Sundbybergstrakten samt en karta i skalan 1 : 100,000, hvilken utvisade Åråsmoränernas läge i förhållande till de ojemförligt mera betydande moränlinier, som sträcka sig tvärsigenom hela mellersta Sverige, och som i mycket äro olika de obetydliga, förmodade årsmoränerna. Dessa torde på grund af sitt läge i förhållande till gränsen för traktens marina bildningar, hafva afsatts på ett djup af ungefär 100 *m* under dåvarande hafsyta.

Med anledning af föredraget yttrade sig hr TORELL, som ansåg det vara ytterst vanskligt att tolka de omtalade moränerna såsom årsmoräner. Huru afsmältningen försiggått, är en fråga, som är mycket svår att utreda, och hade han länge önskat att genom en detaljerad kartläggning af moränerna inom vissa områden erhålla svar på denna

fråga, men nödgats afstå härifrån till följd af de betydande kostnader och den tidsuppoffring, som ett sådant arbete skulle kräfva.

Under vistelsen vid Belsound på Spetsbergen 1858 besökte T. flere gånger Frithiofsglacieren, mellan hvilken och hamnen då fanns ett några kilometer bredt slättland betäckt af bakom hvarandra liggande, skarpt utpreglade ändmoräner. Efter 6 års förlopp kom NORDENSKIÖLD åter till samma hamn, som då befanns otillgänglig på grund deraf, att glacieren gått ut i hafvet. Sedermera har N. ånyo besökt Belsound år 1873, hvarvid han fann, att isen fortfarande gick ut i hafvet, så att det var förenadt med stor risk att närma sig densamma.[1]

Då isen gick fram öfver det omtalade landbältet, blefvo utan tvifvel dessa moräner utjemnade. Om den nu hastigt afsmälte, skulle samma trakt antagligen visa sig som ett flackt fält af jökelgrus utan moräner.[2]

Samma fenomen i mycket större skala iakttog TORELL 1857 under en färd på Island utmed kanten af Orefajökeln, Islands största glacier, hvilken uppgifves hafva en utsträckning af omkring 100 geografiska qv.-mil. Denna går med en bredd af omkring 5 geogr. qv.-mil ned mot stranden, som kallas Bredemarkesander. Detta strandbälte är genomfåradt af hundratals hvitåar. På hela sträckan sågos långsträckta moräner parallela med iskanten, den ena bakom den andra. Ett besök vid Bredemarkesander vore för geologer af största intresse och rekommenderades såsom särskildt upplysande i denna fråga. Förhållandena derstädes hade gifvit T. uppslaget till hans förklaring af hvitåsandens (diluvialsandens) bildningssätt i norra Europa.[3]

---

[1] Se G. F. F. 2 (1875): 245—246.

[2] Det torde ej sakna intresse att omnämna, att T. vid nämda besök i Belsound för första gången fann *Yoldia arctica* lefvande vid Spetsbergen. Denna liksom faunan i öfrigt har naturligtvis vid isens framskridande öfver hamnen inbäddats i moränaflagringarna.

[3] I sammanhang med det vid diskussionen anförda är af vigt att framhålla, att inlandsisen under den tid, då de af föredr. omnämnda moränerna afsattes, hade en så stor utsträckning och mäktighet, att det synes mig ofattbart, huru desamma kunnat afsättas under den korta tiden af ett år i sender. Allt tyckes nämligen antyda, att inlandsisens afsmältning försiggått under en mycket lång period. Dessutom kan jag ej inse, huru isens årliga afsmältning kunnat åstadkomma bildningen af dessa moräner, helst årstiderna knappast kunna verka några mera väsentliga förändringar än afsmältningen af den snö, som fallit ofvanpå isen under vintermånaderna. Moränerna sjelfva torde sannolikare kunna uppfattas såsom tillkomna under iskantens oafbrutna oscillationer, samtidigt med att den i det stora hela drog sig tillbaka.

Huru storartadt istidens fenomen varit under afsmältningsperioden, framgår bland annat af de olika reffelsystemen i Sverige från densamma. Ett större sådant har sin hufvudriktning i NO—SV, sålunda vinkelrätt mot den bekanta stora moränen vid sydvestra delen af Venern samt mot de af frih. DE GEER beskrifna små afsmältningsmoränerna. Detta sammanfaller också med det äldre reffelsystemet på Gotland. Ifrågavarande moräner tillhöra en tid, då isen i denna del af södra Sverige hade en hufvudriktning från NO till SV, d. v. s. en helt annan än isen hade, när den utbredde sig från de skandinaviska fjelltrakterna. O. T.

Tillägg vid protokolljusteringen.

Hrr SVENONIUS och HÖGBOM omnämnde, att moräner af Sundbybergstypen äro vanliga flerestädes inom Norrbottens och Vesterbottens kustland, hvarjemte hr HÖGBOM framhöll, att dessa moräner såsom submarint bildade icke voro fullt jemförliga med nutida glacierers supramarina ändmoräner.

Hr SVEDMARK framlade några lösa block från det geologiska kartbladet Oskarshamn, dels en porfyr af en icke förut känd typ och en diabasmandelsten, dels breccia, konglomerat, sandsten och kalksten från Humlenäs och andra trakter inom kartbladet.

Med anledning häraf framhöll hr TORELL, att de siluriska blockens förekomst vid Humlenäs tyckes vara analog med den vid Sadewitz i Schlesien, hvarest moränen så godt som uteslutande består af siluriska block från en viss lokal i Estland, hvilka såsom en inre morän under isens afsmältning blifvit aflagrade derstädes. På samma sätt härstamma förmodligen blocken vid Humlenäs från fortsättningen mot N af Ölands siluraflagringar och hafva förts med isen till Humlenäs möjligen under samma tid, som den s. k. baltiska moränen aflagrades.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar:

TH. THORODDSEN. Nogle Iagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island.

Sedan förra mötet hade N:o 170 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Nogle Iagttagelser over Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island.

Af

TH. THORODDSEN.

(Hertil Tavl. 1.)

I.

De sorte, fladtrykte Træstammer, som i Island findes mellem Basaltbænkene, kaldes af Islænderne »surtarbrandur», rimeligvis fordi man har troet, at de i Fortiden ere blevne forkullede ved en almindelig Jordbrand. Surtarbranden findes hist og her i Basaltformationen over hele Island, men dog ingensteder saa hyppig som paa den nordvestlige Halvö, hvor den flere Steder ligger indleiret i ret betydelige Lag af forskjellig farvet Leer, der nogle Steder indeholder Aftryk af Planter fra den tertiære Tid. Paa de fleste andre Steder i Island har Surtarbrandsformationen en forsvindende liden Mægtighed og ofte finder man, at de sammentrykte, sorte, knortede Surtarbrandsplader stikke frem mellem Basaltbænkene uden at der findes nogen Tuf- eller Leerdannelse af Betydning, enkelte Gange mangle saadanne Lag helt. I Aarene 1886 og 1887 reiste jeg rundt hele Kysten af den nordvestlige Halvö og havde saaledes bedre Leilighed end de fleste til at studere Surtarbrandens geologiske Forhold, daarligt Veir lagde dog ofte Hindringer ivejen og flere Findesteder kunde ikke undersöges paa Grund af Sne, thi Veirliget var i disse Sommere usædvanlig kjöligt og store Snedynger fandtes paa Steder hvor der ellers aldrig pleier at ligge Sne paa den Aarstid. Mine

spredte Iagttagelser vedrörende Surtarbrandens geologiske Forhold i det nordvestlige Island har jeg paa Grund af mange andre Arbeider först nu kunnet samle; skjöndt mine Optegnelser ere ufuldstændige, saa synes jeg dog ikke at det er rigtigt at gjemme dem længer, da vore Kundskaber om disse Forhold hidtil have været meget faa og fragmentariske. I det fölgende vil jeg först give en kort Oversigt over det, der er blevet skrevet om Surtarbranden, derpaa beskrive de enkelte Lokaliteter paa den nordvestlige Halvö og tilsidst omtale Surtarbrandens almindelige geologiske Forhold.

II.

Man er meget tidlig bleven opmærksom paa den islandske Surtarbrand og allerede i Oldtiden har man troet, at den stammede fra Træ, der ved en eller anden Naturrevolution var blevet brændt og forkullet. Navnet synes i det mindste at pege derpaa, thi det fossile Træ har faaet sit Navn efter Jætten Surtur, der efter den gamle nordiske Mythologi hersker over Muspellsheimur og tilsidst vil komme for at kjæmpe med Guderne og ödelægge Verden ved Ild; Verdens Ende kaldes derfor »surtarlogi». Man har rimeligvis ogsaa tænkt sig at Jætten Surtur herskede over Vulkaner og Lavaströmme hvad Navnet paa Islands fornemste Lavahule »Surtshellir» vidner om; i Landnama[1] nævnes ogsaa en Mand Thorvaldur holbarki, der havde digtet et Kvad til Ære for Hulebeboeren Jætten Surtur. Man har ogsaa tidlig benyttet Surtarbranden til Brændsel og enkelte haarde Fliser til Nips- og Brugsgjenstande, skjöndt denslags Sager mere kunne betragtes som Kuriositeter end egentlig nyttige Gjenstande.

Den förste, der giver en nöiere Beskrivelse af Surtarbranden og dens Forekomst er saa vidt mig bekjendt Ole Worm, der omtaler den i Beretningen om sit Museum, der udkom i Leyden 1655. Han beskriver de fossile, fladtrykte Træstammer, som findes i utilgjengelige Klipper, hvorfra det er meget farligt at hente dem. O. Worm fortæller endvidere, at Islænderne bruge

[1] Islendinga sögur 1843. I. S. 199.

pulveriseret Surtarbrand mod Kolik og til at fordrive Möl og Insekter. WORM siger at han neppe tör slutte sig til de Folks Mening, der tro, at Surtarbranden stammer fra gamle Skove, der ved Ildebrand ere blevne nedbrændte till Rödderne.[1] Omtrent 8 Aar senere (1663) bliver en vis NIELS JÖRGENSEN af den danske Regjering sendt op til Island for at hente Surtarbrand, hans Pas, der endnu forefindes lyder saaledes: »Vi FREDERICH den III etc. Att eftersom Vi hafver afferdiget nerverende NIELS JÖRGENSEN herfra och till vort Land Issland eendeel aff det der befindendis Soertetræe til voriss Fornödenhed for billig Verd att affhente, befalis hermed Syssel- och Ombudsmend udi Vestfjerdingen, saa vel som alle andre vedkommende paa forschreffne Issland, att I forschreffne Person ubehindret lader udbryde och udföre saa meget aff bemelte sorte Stycher Træe, hvor det findis kand, som hand kand bekomme och paa voriss vegne begierendiss er, och ellers i alle muelige Maader til saadant at erlange, anledning och befordring at gjöre. Dissligest befaliss Dorn MAGNUSSEN att hand och for billig Verd dend Schiffve som hand deraff haffver, ubehindrett lader fölge med andett mere aff de störste Stycher der bekommis kand. Hafniæ den 28. aprilis 1663.»[2]

EGGERT OLAFSSON, med hvem Islands videnskabelige Undersögelse begynder, er ogsaa den förste der opregner og nærmere beskriver de forskjellige Findesteder for Surtarbranden og söger at forklare dens Dannelse. Ved Brjámslækur opdagede han i Aaret 1753 de Bladaftryk, der ere saa hyppige paa dette Sted og fik derved et sikkert Bevis for at Surtarbranden stammer fra Træer, der virkelig have voxet paa Stedet. E. OLAFSSON bemærker bl. A. derom:[3] »At Surtarbranden har engang været virkeligt Træ og fölgelig Skov, hvor den findes, eller der i Nærværel-

---

[1] O. WORM: Museum Wormianum seu historia rerum rariorum... quæ Hafniæ Danorum in ædibus authoris servantur, Lugduni Batavorum 1655, fol. lib. II, c. 16, S. 169.

[2] MAGNUS KETILSSON: Forordninger og aabne Breve III. S. 109—110.

[3] Reise igjennem Island I. S. 416. Sml. E. O.: Kvæði. Kbhvn 1832. S. 92.

sen, bör nu ikke meere tages i Tvivl; dens Trævler og Flasker, Knorter og Grene og allertydeligst de omtalte Blade bevise det. Ingen kan paastaa, at dette kun er Naturens Spil. Spörgsmaalet bliver kun, hvorledes denne Skov er siden indlemmet blandt Bjærgenes Indvolde og bleven til Grundvold for de faste Klipper og vidtlöftige Fjælde som nu hvile paa den.»[1] Efter Iagttagelserne er E. OLAFSSON kommen til det Resultat, at Surtarbranden maa tilhöre 3 forskjellige Niveauer, hvoraf det överste ligger 100 Favne over Havet, det mellemste 25 Favne og det nederste sædvanlig kun nogle faa Favne over Havfladen; mellem disse forskjellige Surtarbrandlag findes »opstablede Lag af alleslags Klipper. I de öiensynligst omtumlede og forbrændte Fjælde træffes vel Surtarbrand, men uden Orden, eller stadige Lage. I de ordentlige Fjælde er derimod dens egentlige Sæde.» Det mellemste Surtarbrandslag er efter E. OLAFSSON det regelmæssigste og mærkeligste, det bestaar sædvanlig af 3 til 4 mindre Lag ovenpaa hinanden. »Der findes og allevegne nær ved dette Lag samme Slags Klipper, samme Slags Skiffer og Leerart, hvis Oprindelse er en vegetabilisk Jord, blandet med Leer. Deraf maae da fölge, at her har engang været Skov paa denne Höide og Stedet paa den Tid ei været höiere.» Desuden findes der i Olafssons Bog en Mængde andre Oplysninger om Surtarbranden og dens Forekomst, og EGGERT OLAFSSONS Reisebeskrivelse er endnu den fornemste og bedste Kilde til Kundskaben om den islandske Surtarbrand.

I forrige Aarhundrede tænktes der ivrig paa at udnytte Surtarbranden praktisk, og der fremkom derfor i den sidste Halvdel af det 18. Aarhundrede flere Oplysninger om dens Forekomst og den mest passende Brydnings- og Transportmaade. Findestederne i Isafjord Syssel beskrives 1760 af SNORRI BJÖRNSSON[1]

---

[1] För sine Reiser i Island har E. OLAFSSON dog ikke været af samme Mening, thi han siger i Aaret 1749 »Juxta meam de natura Islandiæ thesin non dantur, nec dari possunt lithanthraces in Islandia nisi ejectitii et per consequens in igne corrupti variisque referti sordibus.» Enarrationes historicæ de Islandiæ natura et consitutione. Hafniæ 1749. § 118. S. 114.

[2] Udtog af POVEL VIDALINS Afhandling om Islands Opkomst under Titel Deo, regi, patriæ. Soröe 1768. S. 362—372.

og i Aaret 1775 undersöger CHR. ZIENER paa Regjeringens Foranstaltning flere Surtarbrandsfjælde i Vestisland.[1] O. OLAVIUS, der i Aarene 1775—77 reiste igjennem en stor Del af Island for at undersöge de oeconomiske Forhold, besögte ogsaa mange Findesteder for Surtarbrand og omtaler denne flere Gange i sin Reisebeskrivelse; ogsaa NICOLAI MOHR omtaler Surtarbranden kortelig i sin islandske Naturhistorie.[2] UNO VON TROIL, der i Aaret 1772 i Selskab med BANKS og SOLANDER reiste i Island, omtaler Surtarbranden i Almindelighed og ansér den som et Bevis for, at der för maa have været store Skove i Island; disse ere, fortæller han, blevne ödelagte af Lavaströmme og Træerne, der have beholdt sin Bark, sine Aarringe og have efterladt Bladaftryk i Leeret, ere blevne kuldkastede af Jordskjælv. UNO VON TROIL fortæller bl. A. at han i Kjöbenhavn har sét Thekopper og Tallerkener af Surtarbrand, der havde modtaget god Politur. TROIL havde sendt to store Stykker Surtarbrand til Professor BERGMANN, som derom giver Beretning i Reisebeskrivelsen, han anser det ene af Stykkerne at have tilhört en Granstamme og han gaar ind paa U. V. TROILS Anskuelser om Surtarbrandens Dannelse. BERGMANN omtaler det ogsaa som en Mærkelighed at Stammerne ere blevne fladtrykte og skriver bl. A. derom: »At klämma en stock till en platt skifva fordras en ofantlig styrka, och jag kan icke föreställa mig huru den mägtigaste bädd, som nödvändigt varit mjuk då den lagts deröfver, kunnat åstadkomma slik verkan. Orsaken härtill är ännu en gåta och torde länge nog blifva det.»[3]

Biskop E. HENDERSON, der reiste i Island i Aarene 1814 og 1815, kommer med mange gode Bemærkninger om Surtarbranden, han opregner og diskuterer de forskjellige Theorier om Surtarbrandens Dannelse, han tror ikke at store Skove fandtes paa Vestlandet i Oldtiden og at de senere blev begravede af Lava-

---

[1] O. OLAVIUS: Oeconomisk Reise gjennem Island. Kbh. 1780. S. 737—756.

[2] N. MOHR: Forsög til en islandsk Naturhistorie. Kbh. 1786. S. 336—338.

[3] UNO VON TROIL: Bref rörande en resa till Island 1772. Upsala 1777. S. 32—34, 341—343.

strömme ved store vulkanske Udbrud, heller ikke at Surtarbranden er bleven dannet af Drivtömmer, derimod er det hans Mening, at Surtarbranden »may have grown in a former world, and been reduced to its present state in one of the great catastrophes which have so materially changed the surface of the earth». Senere siger han om Surtarbranden: »It formed perhaps part of the forests that grew on the sunk continent that now supports the Atlantic, and which on the submersion of that continent, must have been completely overturned, and carried in various directions, according to the motion of the currents. This hypothesis is corroborated by the fact, that the bed of surturbrand in the west of Iceland (efter O. OLAVIUS Mening)[1] runs uniformly in the direction of NE. by NNE.; and however broken and separated by the intervening bays and vallies, forms one continued stratum in the crust of the earth. That it is found to dip in some places more than others, is a necessary consequence of the earthquakes and volcanic derangements of subsequent date».[2]

Paa sin Reise i Aarene 1839—40 gjorde Prof. JAPETUS STEENSTRUP betydelige Samlinger af Planteforsteninger paa forskjellige Steder i Island og disse fik en stor Betydning derved, at OSWALD HEER beskrev dem i sit berömte Værk »Flora fossilis arctica». Tydskeren G. G. WINKLER'S Samlinger fra Aaret 1857 bleve ogsaa beskrevne i samme Værk. O. HEER anseer Surtarbrandformationen selvfölgelig for supramarin og hans Værk er epochegjörende med Hensyn til Kundskaben om den islandske Surtarbrand. W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN, der besögte Island i Sommeren 1846 besögte nogle faa Surtarbrandlokaliteter paa Östlandet[3] og omtaler Surtarbranden paa forskjellige Steder i sine Skrifter. Bl. A. siger han: »Die Braun-

---

[1] O. OLAVIUS: Oeconomisk Reise igjennem Island. Kbh. 1780. S. 599—600.

[2] E. HENDERSSON: Iceland or the journal of a residence in that island during the years 1814 and 1815. Edinburgh 1818. II. S. 114—121, 125—126.

[3] W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN: Erläuterungen zum geologischen Atlas von Island. Göttingen 1853. S. 50—56. Atlas tab. 22—23.

kohle, welche in Island nur ziemlich beschränkt vorkommt, gehört aber ohne Zweifel auch sehr verschiedenen Zeiten der tertiären Periode an und giebt uns allein ohne die Verbindung mit ihr verwandten neptunischen Ablagerungen, keine deutliche Vorstellung über die Altersverhältnisse des isländischen Traps.» SARTORIUS VON WALTERSHAUSENS Anskuelser om den islandske Surtarbrand synes at være noget vaklende, et Sted siger han at Surtarbrandformationen efter hans Iagttagelser paa Nord og Östlandet sikkert maa være submarin, men senere siger han: »Ohne Zweifel waren mehrere jener Gegenden, in denen sich die Vegetation des Surtarbrands zu entwickeln anfing, zuerst über dem Meere gebildet und sind nachher von Tuffen, welche einen submarinen Charakter angenommen haben, bedeckt worden; da sie heut zu Tage wieder über dem Meere liegen, so geht daraus genugsam hervor, dass der Boden an solchen Theilen Islands sehr erheblichen säcularen Schwankungen, Senkungen und Erhebungen unterworfen gewesen sei.»[1] THEODOR KJERULF, der reiste i Island i Sommeren 1850, undersögte Surtarbranden paa nogle Steder i det sydvestlige Island, han har lignende Anskuelser som WALTERSHAUSEN, om den Tuf hvori Surtarbranden findes. Ved Stafholt siger han, at den rimeligvis er submarin, men om Kullene ved Hredavatn »Leiestedet vidner om et in situ af vulkanske Udbrud begravet Krat».[2] G. G. WINKLER undersögte 1857 Surtarbranden paa flere Steder og i hans Bog findes adskillige gode Beskrivelser af Findestederne,[3] derimod ere hans theoretiske Udviklinger om Islands Dannelse höist underlige og ejendommelig forvirrede, saa det er slet ikke let at finde hans egentlige Mening; Basalterne ere efter hans Anskuelse dannede ad sedimentær Vei, men dog

---

[1] W. SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN: Physisch-geographische Skizze von Island. Göttingen 1847. 8:vo. S. 11—12, 66, 73—76.

[2] TH. KJERULF: Bidrag til Islands geognostiske Fremstilling. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. VII. S. 32, 40—41).

[3] G. G. WINKLER: Island. Der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. München 1863. Beskrivelser af de enkelte Lokaliteter findes S. 134—144, 156—158; almindelige Bemærkninger om Surtarbranden og den tertiære Flora S. 214—227.

paa Havets Bund opkomne ved etslags Eruptioner. Surtarbranden er efter hans Mening dannet paa tört Land under en mellemliggende Hævningsperiode, senere er Landet atter dukket ned i Bölgerne og har derpaa hævet sig for anden Gang. WINKLER mener, at Surtarbrand-Findestedernes forskjellige Höide skyldes en forskjelligartet Hævning af Landet, den nordvestlige Halvö er saaledes för bleven hævet op af Havet end Nordöstlandet og derfor ligge Surtarbrandslagene her höiere. F. ZIRKEL, der reiste i Island 1860, har selv ikke undersögt Surtarbrandslagene, han opregner kun nogle Findesteder efter andre og siger fremdeles:[1] »Diese Braunkohlenflötze sind mit den Tuffen, welche sie einschliessen, wahrscheinlich submarine Bildungen und nicht, wie man wohl geglaubt hat, ehemalige Wälder, welche von überseeischen Aschen-eruptionen bedeckt und umgewandelt wurden.» Lidt senere paa samme Side siger han mærkelig nok: »Der bisweilen sehr wohlerhaltene Zustand feiner Blätter, dünner Rindenstücke und zarter Zweige schliesst jede Vermuthung aus dass diese Kohlenlager ehemaligen Treibhobzanschwemmungen ihren Ursprung verdanken.» Nogen videre Forklaring giver Forfatteren ikke. C. W. PAIJKULL, som bereiste Island i Aaret 1865, troer ligesom ZIRKEL at Surtarbrandlagene ere submarine Dannelser, men forklarer sine Anskuelser lidt nærmere, han siger: »Tufflagren äro så intimt förbundna med hela basaltformationen, att man har svårt att tillskrifva dem ett olikartadt ursprung. Att dessa lemningar af väl bibehållna, späda blad och frukter samt stammar med bibehållen bark icke kunna utgöras af samlingar af drifved, sådan som ännu i dag uppkastas på Islands kuster, är tydligt; de kunna med andra ord, aldrig efter sin utsvämning i hafvet med floderna hafva nått någon kust, mot hvilken de blifvit vräkta af vågorna ... Fina blad och qvistar skulle söndergrusas i bränningarna. Deremot förefaller det mig sannolikt, att af den drifved, blad, qvistar, frukter, som nu utföres med de amerikanska floderna och gripes af Golfströmmen, måste en betydlig del komma

[1] W. PREYER und F. ZIRKEL: Reise nach Island im Sommer 1860. Leipzig 1862. S. 334—35.

att aflagras på hafsbotten, innan den når Islands eller Spetsbergens kuster. Möjligen kunna växtlemningarna, som åtfölja surtarbrandslagren, ega ett liknande ursprung. Midt i hafvet tyckas huru späda qvistar och blad som helst böra kunna föras långa vägar, utan att förstöras, helst desamma endast småningom kunna sjunka till bottnen och derföre böra framföras i allt lugn af hafsströmmarna, utan att behöfva lida af vågsvallet på ytan. Sålunda, föreställer jag mig, kunna de miocena växtlemningarna i Islands tufflager hafva blifvit nedbäddade.»[1]

Som vi have set af det foregaaende have de forskjellige Forfattere havt ganske mærkelige Anskuelser om Surtarbrandens Dannelse, de fleste ere enige om, at den er blevet dannet paa Havets Bund, skjöndt det maatte ligge nærmest at tænke sig, at Brunkullene og Surtarbranden var Levning af Skove, der have voxet i Landet under et mildere Klima, hvad ogsaa O. HEERS Undersögelser fuldstændig have godtgjort. Den ulyksalige Idé om en submarin Dannelse af de islandske Basaltbænke og Tufmasser, som gaar som en röd Traad gjennem alle ældre geologiske Skrifter om Island og hvorfor der aldrig er blevet fört noget Bevis, har fört til, at man ogsaa har maattet tænke sig Surtarbranden dannet nede i Havet. Som jeg et andet Sted[2] har paavist naa de höieste kjendte Havstandsmærker i Island kun op til 80 *m* o. H., man har ingenstedes fundet marine Afleiringer eller Forsteninger höiere, efter vore nuværende Kundskaber ere vi derfor berettigede til at antage, at næsten hele Landet i den tertiære Tid er opkommet ved Eruptioner over Havet.

III.

Under det saakaldte **Stálfjall** Nord for Bredebugten har man fundet betydelige Surtarbrands-Dannelser (Fig. 1), som jeg be-

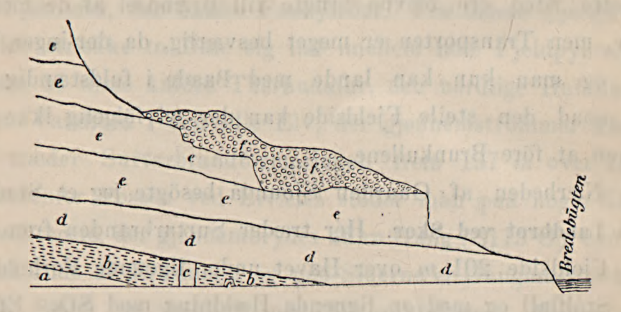
---

[1] C. W. PAIJKULL: Bidrag till kännedomen om Islands bergsbyggnad. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. VII. N:o 1. S. 46—47.

[2] Postglaciale marine Afleiringer, Kystterrasser og Strandlinier i Island. Geogr. Tidskr. XI. S. 209—225.

sögte den 8. Juli 1886. Fra Rauðisandur red vi op paa Fjeldet ved Sjöundá indtil vi naaede Ölduskarð hvor Fjeldsiden har en Höide af 331 *m*; her klattrede vi ned ad steile Fjeldskred ned imod Havet og efterat vi havde gaaet nogle Hundrede Favne langs Kysten mod Öst naaede vi til Surtarbranden; Fjældet Stál, der har en Höide af 673 *m*, danner her en lodret Pynt ud imod Havet. Fjeldsiden ovenover Surtarbranden bestaar udelukkende af tykke Basalt- og Doleritbænke, med mellemliggende tynde röde Striber af Tuf og Slagger. Selve Surtarbrandformationen har her kun en Mægtighed af 8—10 *m* og en Hældning af 6—7° mod SO. Det nederste Lag, der fremtræder ved Kysten bestaar af decomponeret Anamesit, der dækkes af brun Tuf med enkelte

Fig. 1.
Skematisk Profil fra Stálfjall.



a. Anamesit; *b*. Surtarbrandsformationen; *c*. Gange; *d*. Basalt med regelmæssige Söiler; *e*. Basalt med uregelmæssige Söiler; *f*. Rullet Grus.

Kulpartikler hvorpaa saa igjen de egentlige Surtarbrand-dannelser ere afleirede; disse ere sammensatte af en Mængde afvexlende tildels meget tynde Lag af Surtarbrand og Brunkul, graalige Sand- og Leerlag og Kulskifer. De enkelte Surtarbrandlag have kun en ringe Mægtighed, nogle have kun en Tykkelse som tykt Papir, andre en Tykkelse af 5—8 *cm* og de tykkeste have kun 13—16 *cm* Mægtighed. Nogle af Lerlagene ere farvede röde af jernholdigt gjennemsivende Vand; Planteaftryk kunde jeg ikke finde, men sammentrykkede Stammer, Grenstumper o. lign. ere meget almindelige. Umiddelbart ovenpaa Leer- og Surtarbrand-

lagene hviler et mægtigt Anamesitlag med svære, regelmæssige 12—16 *m* höie Söiler; denne Lavamasse har havt en betydelig Indflydelse paa de underliggende Leerlag; Leeret har nærmest Basalten faaet söileformet Afsondring og der har desuden hist og her afsat sig lidt Svovl paa Grænserne mellem Leerlagene og Basalten. Det nederste af Basaltsöilerne er ogsaa decomponeret maaske af svovlsure Dampe fra det sumpede Vegetationsdække den er flydt over. Skjöndt Basaltmasserne med de indesluttede Surtabrandsdannelser nu have faaet en anden Hældning ved senere tektoniske Forandringer, saa er det dog rimeligt at den herværende Surtarbranddannelse oprindelig har udfyldt og er bleven dannet i en plantebevoxet, sumpet Lavning. Over Söilerækken findes et 20—30 *m* tykt Dække af tæt Basalt, der er afsondret i smaa forskjellig stillede Söiler. Surtarbranden og Brunkullene fra dette Sted ere blevne brugte till Brændsel af de nærmest boende, men Transporten er meget besværlig, da der ingen Havn findes og man kun kan lande med Baade i fuldstændig stille Veir; opad den steile Fjeldside kan der selvfölgelig ikke være Tale om at före Brunkullene.

I Nærheden af Gaarden Sjöundá besögte jeg et Sted, der kaldes **Landbrot ved Skor**. Her træder Surtarbranden frem i den steile Fjeldside 201 *m* over Havet under lignende Forhold som under Stálfjall og med en lignende Hældning mod SO. Efter al Sandsynlighed er dette det samme Lag som under Stálfjall, men paa Grund af Hældningen træder det her frem saa höit over Havet. Nedenfor Landbrot ved Skor findes en lille Havn hvorfra Naturforskeren og Digteren Eggert Olafsson afseilede over Bredebugten, da han druknede i Aaret 1768. I de Fjeldsider, der begrænse Rauðisandur, har man ogsaa paa nogle Steder fundet Surtarbrand, saaledes ovenfor **Bær** og især ved Gaarden **Gröf**; paa disse Steder ere Leerdannelserne dog vist kun ubetydelige, men store Plader Surtarbrand stikke frem mellem Basaltlagene. Paa Gaarden Bær saa jeg en lille (c. 1 1/2 m^2 stor) Bordplade, der var forfærdiget af en eneste Skive Surtarbrand fra Gröf.

Syd for **Botn** i **Talknafjord** skal der höit tilfjelds være Surtarbrand i en Fjeldköft. Findestedet kunde jeg ikke undersöge formedelst Sne. Ligeledes er der blevet taget Surtarbrand til Brændsel paa **Raknadalsfjall** ved Patriksfjord. Til dette Fjeld gjorde jeg en Udflugt den 6. Juli 1886, vi red op igjennem Miklidalur og gik saa op paa Fjeldene ovenfor Bunden af Raknadalur, Terrainet var besværligt at komme over, da Overfladen dækkes af kantede Klippestykker. Under et af de derværende terrasseformede Höidedrag skal der findes en hel Del Surtarbrand, vi vare i Nærheden af Findestedet, der ligger omtrent 450 *m* over Havet, men den dybe Sne, der dækkede alle Lavninger, hindrede al nærmere Undersögelse.

Ved den store Arnarfjords sydlige Arme, de saakaldte Suðurfirðir, træffer man af og til paa Surtarbrand især ved den vestligste Fjordarm, der kaldes Fossfjörður. Fra denne Fjords vestlige Side strække to Dale sig ind imellem höie Fjeldpynter, den sydligste af disse kaldes Thernudalur, den nordlige Dufansdalur. Ved et Vandfald i den lille Elv, der gjennemströmmer **Thernudalur** træder Surtarbrandformationen frem 137 *m* over Havet. Lidt nedenfor Fossen ved Elvleiet stöder man paa nogle Klipper af grov Breccie, der gjennembrydes af en Gang (S115°O), denne er gjennembrudt af Erosionen og paa Siderne er Gangmassen klövet i smaa Söiler og dækket med Tachylytskorpe. Mellem disse Breccieklipper og Vandfaldet kommer Surtarbranden frem paa Elvens sydlige Side, men kan kun daarlig iagttages paa Grund af nedfaldne Masser; i Brinken finder man löse Stykker Kulskifer, Surtarbrand, fladtrykte Grenstumper tilligemed hvidt Leer med utydelige Planterester; Blade eller Frugter kunde jeg ikke finde. Nærmest ved Vandfaldet har der för været blottet et godt Tværsnit, men dette er senere blevet tilhyllet ved et Fjeldskred. Af Surtarbrandsformationen sér man her överst kun en brunlig, grov Tuf hvorover Basalten er flydt, hvorved Grus og Leer er blevet æltet sammen med Slaggerne paa Basaltens nederste Flade. Basaltbænkene i de nærmeste Fjelde have en svag Hældning mod S og SO og det er derfor sandsynligt at Surtarbranden i Thernu-

dal hænger sammen med lignende Lag i **Dufansdalur**. Paa det sidste Sted findes Surtarbranden 176 *m* over Havet i en temmelig steil Fjeldside; for det meste er den dækket af löse Masser og kommer kun hist og her til Syne. Lagdelingen kan derfor ikke forfölges med Sikkerhed, men Formationen bestaar ogsaa her som andre Steder af Tuf, Kulskifer og hvidt Leer med utydelige Planterester; hist og her fandt jeg nedfaldne Stykker Surtarbrand, fladtrykte Stammestykker og Grene. Surtarbrandsdannelsen dækkes af tæt Basalt, den kan forfölges omkring Fjeldpynten mellem Dufansdalur og Thernudalur; nogen Surtarbrand herfra er bleven benyttet til Brændsel især har man fundet den bedste Sort i Fjeldets forreste Pynt tæt ved en fremstaaende Gang (S80°O), der bryder op tværs igjennem Fjeldet. Ved de östlige Suðurfirðir ere Surtarbrandsdannelserne sikkert betydelig tilbagetrængte og lidet udviklede, thi jeg kunde her ingenstedes i Fjeldsiderne se noget Spor af denslags Lagdannelser; dog har man i Fjeldsiden ovenfor **Krosseyri** i Geirthjófsfjorð fundet en Smule Surtarbrand oppe mellem Klippelagene og paa det samme Fjelds nordlige Side fandt jeg nogle löse Stykker af dette fossile Træ ved en Elv i Mosdalur.

Ved Dyrafjörður kjender jeg intet andet Findested end **Lambadalur** paa Fjordens nordlige Side; her har man taget nogle Stykker Surtarbrand oppe imellem Klipperne. I Næsset mellem Dyrafjörður og Önundarfjörður er Surtarbranden derimod hyppigere især i **Nesdalur** hvor man har fundet den i betydelig Mængde paa den nordlige Side i Fjeldet Barði og paa den Sydlige Side findes Stednavnet Surtarbrandsbrekka. I Fjeldsiderne mellem Valthjófsdalur og Mosdalur i Önundarfjord skal man ogsaa have fundet Surtarbrand. På de fleste af disse Steder (som jeg ikke har besögt), have dog de Leerdannelser, der pleie at ledsage Surtarbranden, sikkert kun en ringe Mægtighed, hvis de overhovet findes.

Lidt Syd for Gaarden **Botn i Sugandafjord** har en Fjeldbæk med et höit Vandfald skaaret sig en Klöft ned igjennem Fjeldsiden. Dette Findested besögte jeg den 12. Juli 1887. Nedenfor

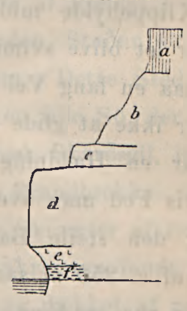
Vandfaldet fandt jeg noget Surtarbrand 131 *m* over Havet. Surtarbrandsformationen (Fig. 2), der begrænses af Basalt, har kun en Mægtighed af 2—3 *m*. Den underliggende Basalt har i Overfladen Lavastruktur medens den Basalt, der dækker Leerdannelserne er tæt og har en noget uregelmæssig Söilestruktur. Surtarbrandsdannelserne bestaa her næsten udelukkende af rödligt Leer med Boller, der indeholde forkullede Plantestoffer, men dog ingen Bladaftryk. Nærmest ved den overliggende Basalt findes i Leeret tynde Plader Surtarbrand (2—4 *cm*), fladtrykte Grenstumper o. s. v., her sér man som ved de fleste andre Findesteder tydelige Mærker efter den glödende Basalts Invirkning paa Leeret, der er blevet brændt og har faaet söileformig Afsondring,

Fig. 2.
Botn i Sugandafjord.



a. Basalt, *b.* Slagger, *c.* Rödt Leer med Boller, *d.* Surtarbrand.

Fig. 3.
Bolungarvik.



a. Basalt, *b.* Brun Tuf, *c.* porfyritisk Lava, *d.* Grov Breccie, *e.* Leer, *f.* Surtarbrand.

saadanne Mærker findes dog selvfölgelig kun paa de överste Leerlag. Basaltbænkenes og Surtarbrandens Hældning er her svævende (1—2—3°) mod SO.

Ved Bolungarvik kjender man paa to Steder betydelige Surtarbrandlag nemlig ved Gil[1] og i Stigahlíð. Et kort Stykke Vei ovenfor Gaarden **Gil** i en Klippepynt nedenfor en Fos, hvor en lille Bæk udgyder sig i Elven, findes der i en Hule et 0.6 *m*

[1] Dette Findested er för blevet besögt af den engelske Reisende SHEPHERD i Aaret 1862 uden at han dog nærmere har beskrevet det (C. W. SHEPHERD: The northwest peninsula of Iceland 1862. London 1867. S. 113).

tykt Lag Surtarbrand 158 *m* over Havet. Surtarbranden bestaar her næsten udelukkende af svære, fladtrykte Træstammer som ofte benyttes til Brændsel af Indbyggerne paa de nærmeste Gaarde. Lagfölgen er her nærmest ved Surtarbranden som den sés paa Fig. 3, nederst 0.6 *m* Surtarbrand, derpaa 1 *m* Leer, 3 *m* grov Breccie, 1 *m* porfyritisk Lava, 3 *m* brun Tuf og 2 *m* Basalt. I Leeret kunde jeg ligesaalidt som i de andre vestlige Fjorde finde Bladaftryk; 12—15 *m* nedenfor Fossen findes der gjennem Breccien en Basaltgang med Retningen N100°V, der er bleven gjennembrudt af Elven. Gangens Basalt, der indvendig er tæt, er paa Siderne blevet afsondret i smaa, liggende Söiler med omtrent 1 *cm* Diameter. For at naa op til Surtarbranden i **Stigahlíð** 240 *m* over Havet maatte vi klattre opad et steilt Fjeldhjörne udenfor Bolungarvík, hvorpaa vi gik ud langs en smal Klippehylde midt i den næsten lodrette Fjeldside. Man kan her let blive svimmel, hvis man har Tilböielighed dertil, thi man maa en lang Vei forsigtig stötte sig til den lodrette Klippevæg for ikke at glide ud paa den bratte rödlige Leerskraaning, der har en Hældning af c. 35° ned imod de lodrette Klipper, ved hvis Fod man over 200 *m* nede hörer Brændingens Larm i Dybet; den steile Basaltvæg, som man stötter sig til, har en Höide af c. 250 *m* saa at man bogstavelig maa klavre frem som en Flue paa en Væg. Surtarbranden ligger her i en omtr. 16 *m* mægtig Leerdannelse, der bestaar af forskjellig farvede Lag med mellemliggende Kulskifer og Surtarbrand. Det Basaltlag, der nermest hviler paa Surtarbranddannelserne, har en Mægtighed af 10—15 *m*, nærmest under dette findes $^{2}/_{3}$ *m* graalig blaat Leer med en forvittret röd og hvid Overflade, derpaa omtrent 1 *m* Kulskifer og saa igjen lysebrunt, rödt og hvidt Leer ned til de underliggende Basaltbænke; indleiret i Leeret findes flere tynde Lag Surtarbrand. Disse Dannelser strække sig langt udad Fjeldsiden og Surtarbrandlagenes Antal og Mægtighed ligesom Leerets Udseende og Sammensætning forandres noget hist og her i den lange Fjeldside. Om Vinteren bruger man undertiden i Bolungarvik noget af denne Surtarbrand til Brændsel, man kaster

Pladerne ned igjennem en Klöft ned til Havet for derfra at opsamle dem, naar der engang i smukt Veir er saa lidt Brænding, at man kan lande ved den smalle Forstrand.

Paa den nordlige Side af **Isafjarðardjúp** ligeoverfor **Stigahlíð** findes der ogsaa Surtarbrand i den lodrette Fjeldside Grænahlíd og de samme Dannelser kunne forfölges gjennem Fjeldene ved Aðalvík, Rekavík og Fljót til Sandvik Östen for Pynten Kögur. I det brede Næs, der adskiller Isafjarðardjúp fra Jökulfirðir, har man endnu ikke fundet nogen Surtarbrand og den kjendes heller ikke fra det indre af Jökulfjordene og det nordligste af Hornstrandir, skjöndt den derfor godt kan være der. De lodrette Klipper **Grænahlíð** have en Höide af over 300 *m*. Surtarbranden skal efter ZIENER her findes under lignende Forhold som i Stigahlíð. Lagene ligge horizontalt og bestaa af Leer, Kulskifer og Surtarbrand.[1] Paa den nordlige Side af Fjeldet i det saakaldte **Staðarskarð** Syd for Præstegaarden Staður i Aðalvik træde Surtarbranddannelserne ogsaa frem. Dette Sted besögte jeg den 8. August 1887; vi gik op fra en lille Sö, der findes i Dalbunden ved Staður langs en Fjeldbæk Skarðsgil, indtil vi, 142 *m* over Havet, naaede den saakaldte Brandbrekka. Vestenfor Bækken findes her bratte 10 *m* höie Skrænter af fedt, rödligt Leer med store Boller; överst i Skrænten fandt jeg lidt Surtarbrand, men ellers var Dannelsen saa dækket af nedfaldne Grusmasser, at den ikke godt kunde iagttages. Under Leeret træder en grovkornet, graalig og gullig Breccie frem; ved et lille Vandfald i Nærheden findes uregelmæssige Gange, der have gjennembrudt Breccien og Leerdannelserne og have udsendt Apofyser, der have omdannet og sammenkittet Breccien og Leeret.

Surtarbrandformationen træder hist og her frem i de utilgjængelige, steile Fjeldsider omkring Aðalvík og Leer- og Brecciedannelserne, der höre dertil, kunde jeg paa mine Baadreiser over Fjorderne sé fra Söen, idet de udhæve sig med lysere Farver fra den sorte Basalt; saadanne rödgule Lag sés saaledes midt i

---

[1] O OLAVIUS: Oeconomisk Reise gjennem Island. Kbh. 1780. S. 38—39, 741, og EGGERT OLAFSSON, Reise gjennem Island. I. S. 415.

Straumnes udenfor Kví og i Fjeldet Hyrna syd for Miðvík og i Hvesta mellem Rekavík og Fljót. Surtarbrandsdannelserne have her hele Veien omtrent den samme Höide over Havet og synes ikke at have været udsatte for nogen betydelig Forstyrrelse. Surtarbrandsformationens Forekomst i Straumnes beskrives af Ziener,[1] der her har iagttaget flere vexlende Lag af Leer, Surtarbrand og Kulskifer.

Sandvík, mellem Fljót og Kjaransvik, er det nordligste kjendte Findested for Surtarbrand, man kan kun ad Söveien komme dertil og ved den smalle Forstrand under Klipperne kan man kun lande i smukt Veir. Brændingen under de lodrette Klippemure er meget stærk og Strömmen ud fra Forbjerget Kögur, der maa passeres naar man skal til Sandvík, kan være farlig for smaa Baade. Sandvik er paa Gunnlaugsson's Kaart afsat en Del östligere end den skal være; den dannes kun af et ubetydeligt Indsnit i Klippemurene med en smal Forstrand af store Rullestene, hvilken kun har en Bredde af 4—6 *m*. Viken omgives af lodrette Klippemure, der nederst begrænses af meget steile Fjeldskred, der kun ere bestigelige for övede Fjeldvandrere; de stadig nedfaldende Stene gjöre ogsaa en Tour op til Surtarbranden temmelig farlig. I de nederste Basaltlag ovenfor Fjeldskredene findes Surtarbrandsdannelserne c. 80 *m* over Havet, de bestaa af et tykt Lag fladtrykte Stammer med en vexlende Mægtighed af 2—3 *m*. Af de sædvanlige Leerdannelser findes der forholdsvis lidt og nogle Steder synes Surtarbranden umiddelbart at være indleiret mellem Basaltbænkene. Midt for Viken synes Surtarbrandslaget at have den störste Tykkelse og her findes et indleiret graalig brunt Lag Leer; vestligere i Atlastaðahlíds lodrette Klippesider kunde vi paa samme Höide med Øinene en lang Vei forfölge disse Dannelser, idet man mellem Basaltbænkene sér en Bræmme rödlig Tuf eller Leer med underliggende Lavabreccie. Surtarbranden findes omtrent midt i Fjeldet, der helt igjennem bestaar af Basaltbænke. I Forbjerget Kögur findes en Basaltgang, der ikke fortsættes tværs op igjennem Fjeldet,

[1] Olavius: Oecon. Reise gjennem Island. S. 745.

men afbrydes af et tykt Basaltlag med tildels vifteformig stillede Basaltsöiler. Fra Fljót kan man omtrentlig se Sandvíks Beliggenhed, der betegnes ved en Lavning hvori der findes en lille Sö oppe paa Fjeldet. Paa den sydlige Side af det samme Fjeld, skal der paa samme Höide som i Sandvík findes en lille Smule Surtarbrand ved Svíná.

Paa hele Kyststrækningen fra Cap Nord til Steingrimsfjord kunde jeg ingensteder finde Surtarbrand eller Planteforsteninger med Undtagelse af, at jeg ved Skjaldabjarnarvik i en Bæk tæt ved Gaarden fandt et stort, löst Stykke af en forkislet Træstamme. Naturligvis kan der dog godt alligevel findes Surtarbrand paa denne Kyst, naar Fjeldene engang nærmere eftersöges; hos Indbyggerne fik jeg ogsaa Meddelelser om, at en Smule Surtarbrand var bleven fundet paa enkelte Steder, saaledes överst i Klipperne over Litlafell nord for Krossnes ved Nordfjörður, under Svartihnúkur SE for Ofeigsfjörður og ved Elvene i Tharalátursfjörður.

Ingen Steder paa Vestlandet har Surtarbrandsformationen en saa stor Udbredelse og Mægtighed som ved **Steingrimsfjorden.** Denne Fjord, der er den störste paa Vestlandets östlige Kyst har ved Mundingen en Bredde af 7 *km* og 25 *km* Længde. Hovedretningen er imod Vest, men ved Húsavík böier Fjorden mod NO og bliver meget smallere ved Kálfanes. Fjeldene ved Steinsgrimsfjord have ingen betydelig Höide (300—600 *m*). Basaltbænkene synes ved Fjordens ydre Del fra begge Sider at have en skraa Hældning af 4—5° ned imod Fjorden, saaledes at paa den nordlige Side gaar Hældningen mod SO, paa den sydlige Side mod NO. Fra den sydlige Kyst strække flere Dale sig op imellem Fjeldene (Heydalur, Miðdalur, Tungudalur, Arnkötludalur), hvorimod den klippefulde nordlige Kyst hæver sig som en langstrakt, lav Fjeldside fra Havet uden at den afbrydes af nogen Dal af Betydning og afsluttes mod Öst af det steile 316 *m* höie Bæjarfell. Fra Fjordbunden strække to betydelige Dale sig mod V og NV, de synes i en geologisk talt ikke fjern Tid at have været opfyldte af Havet, saa Steingrimsfjorden den-

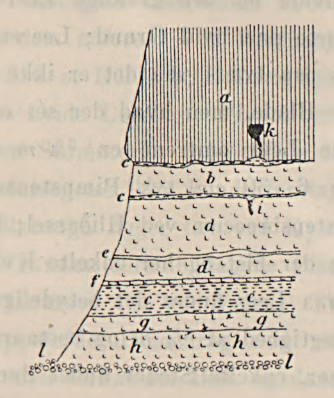
gang har delt sig i to Arme. Ved den ydre Del af Fjorden træder Surtarbrandformationen frem paa en Mængde Steder, saa at dens Leerlag kunne skimtes i de fleste dybere Fjeldklöfter. Efter al Sandsynlighed strække de sig ogsaa mod Syd tværs igjennem Fjeldene til Gilsfjord, thi överst i Fjeldsiderne indenfor Garpsdalur sés gullige Tuf- eller Leerdannelser mellem Basaltlagene, der her have en svag Hældning mod NO.

Paa **Steingrimsfjordens** sydlige Side træder Surtarbrandsformationen tydligst frem i de to Dale Tungudalur og Arnkötludalur. Disse to Dale gjennemströmmes af Elve, der ere blevne opkaldte efter Dalene, men nedenfor Præstegaarden Tröllatunga forenes Elvene og faa nu Navnet Hróá. Nedenfor Elvenes Foreningspunkt er Landet ned imod Fjorden mellem Fjeldene ved Húsavik og Víðidalsá temmelig bakket; Bakkerne bestaa som oftest af faste Basaltklipper med bratte Sider mod SV og Hældning mod NO ligesom Basaltbænkene i Fjeldene i Nærheden. De Bjerg, der begrænse disse Dale, ere i det hele lave, som oftest kun 3—400 *m* og hæve sig mest i Leiðaröxl mellem Tungudalur og Middalur hvor de naa en Höide af 605 *m* over Havet.

Som för bemærket flyder Tungudalsá ned igjennem Tungudalur og forener sig med Arnkötludalsá nedenfor Præstegaarden Tröllatunga, der staar i Mundingen af Tungudalur. Elven har i Dalen gravet sig et dybt Leie og den optager flere Fjeldbække, som ogsaa have dannet dybe Klöfter i Fjeldsiden. I det saa kaldte **Bjarnargil**, en dyb Klöft paa Elvens Östside i Nærheden af Tröllatunga, fandt jeg i c. 80 *m* Höide i et Tuflag Spor til Surtarbrand, nogle fladtrykte Kviste; höiere oppe i Klöften er der en grovkornet Breccie. Ved selve Elven findes der 1200 *m* Syd for Tröllatunga meget betydelige Surtarbrandsdannelser, fladtrykte Stammer og Leer med smukke Planteaftryk; mellem dette Findested og Gaarden er der et Vandfald i Elven og höiere oppe paa Veien til Hlíðarsel to andre Vandfald, ved det överste af disse sidste træder en sort Tuf frem i den vestlige Elvbred, men ellers sés Tuf og Leerlagene her bedst i en Klöft ved **Hlíðarsel**. Denne lille Gaard ligger 2 *km* fra Tröllatunga i 128

m Höide over Havet; i Klöften er der nederst rödt Leer med Boller og Spor af Surtarbrand, det dækkes af en lys Pimpstensbreccie med Surtarbrandsstykker og fladtrykte Kviste og denne igjen af en 25—30 *m* mægtig mörk Breccie, der atter dækkes af Basalt med Söilestruktur; det nederste röde Leerlag træder flere Steder frem ved Elven nedenfor Klöften. Det förnævnte Findested med Planteaftrykkene 1200 *m* fra **Tröllatunga** er det mærkeligste i denne Egn. Her træder Surtarbrandformationen frem nedenfor et Vandfald (det andet ovenfor Tröllatunga) i 76 *m* Höide over Havet og har gjennemsnitlig en Hældning af c. 4°

Fig. 4.
Surtarbrandsformationen ved Tröllatunga.



a. Basalt, *b.* gulbrunt Leer, *c.* Surtarbrand, *d.* hvidt Leer, *e.* Pimpstenslag, *f.* graaligt Leer, *g.* mörkegrönt Leer, *h.* grovt graat Leer, *i.* Stamme eller Rod, *k.* en forkullet Træstamme i Basalten, *l.* Grus.

mod N eller NE. Surtarbrandformationen, der bestaar af forskjellige Leerlag træder paa en Strækning af 30—40 *m* frem i Dagen under Basaltklipperne (Fig. 4). Överst og nærmest Basalten er der et gulbrunt Leer uden Forsteninger af 1 *m* Mægtighed, det er hist og her rödfarvet af nedsivende Jernforbindelser, paa Grænsen af dette Lag og Basalten findes enkelte forkullede Grenstumper og smaa Stykker af Surtarbrand; i Basaltens nederste, slaggede Flade er Lavaen hist og her sammenkittet med Leer og Surtarbrand og paa et enkelt Sted fandt jeg i en Hule i

Basalten $^{2}/_{3}$ *m* fra Leeret en forkullet Træstamme omgiven af Slagger. Under det gulbrune Leer findes et tyndt (5 *cm*) Lag Surtarbrand, hvorfra der paa et Sted strækker sig en Stamme eller Rod ned i det underliggende Leer, Træet var blödt og kunde let pilles itu med Fingrene. Under Surtarbrandslaget er der et $2\,^{1}/_{2}$ *m* tykt Lag hvidt Leer, der förer Planteforsteninger; dette fine, hvide Leer er hist og her afsondret i smaa Söiler og gjennemsættes ogsaa af Sprækker med rödfarvede Grænser af nedsivende, jernholdigt Vand; Leeret er gjennemvævet af fine Plantestængler, men de egentlige, tydelige Planteaftryk findes dog ikke i hele Laget, nederst begrænses det hvide Leer af et tyndt Lag mere grovkornet, graaligt Leer (5 *cm*), og paa Grænsen af det hvide og det graalige Leer sés de smukkeste Planteaftryk, sorte paa hvid Grund; Leeret har stor Tilböielighed til at klöves paa tværs, saa det er ikke let at faa större Stykker med hele Blade, men hvad der sés er meget godt bevaret. I det hvide Leer omtrent en $^{3}/_{4}$ *m* over det graalige Leerlag er der en 6—30 *cm* tyk Pimpstensstribe af lignende Habitus som Pimpstensbreccien ved Hliðarsel; i det leerblandede Pimpstenslag findes der hist og her enkelte Kviste og Grenstumper. Under det graa Leer findes det betydeligste Surtarbrandslag, der har en Mægtighed af $^{3}/_{4}$ *m* og bestaar af store sammenpressede Træstammer, enkelte Steder findes der lidt Leer imellem Surtarbrandspladerne, men de fleste Steder danner Surtarbranden en kompakt Masse. Under Surtarbranden findes et $^{1}/_{2}$ *m* mörkegrönt, sandblandet Leer og under dette et graat, fedt Leer hvis Mægtighed ikke kan angives, da det forsvinder under Grus og löse Masser ved Elvbredden. Surtarbrandformationens udgaaende og synlige Del har en Mægtighed af c. 6 *m* og dækkes af c. 20 *m* höie Basaltklipper, der nederst, nærmest Leerlagene, ere afsondrede i Söiler.

I Arnkötludalur undersögte jeg den 5. og 7. August 1886 Surtarbrand paa forskjellige Steder; ved en Bæk öst for den nordligste Gaard i denne Dal, der ogsaa hedder **Arnkötludalur** findes det nederste Findested 140 *m* o. H. Leerlagene vare dog

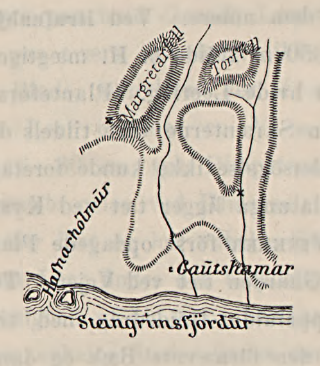
her saa löse og sammenrodede, at deres geologiske Forhold ikke kunde iagttages, nederst syntes der ogsaa her at være graat Leer, der dækkedes af rödt Leer, löse Stykker Surtarbrand fandtes hist og her i Leeret, men paa fast Leiested fandt jeg den ikke. Fra Gaarden Arnkötludalur red jeg op efter Dalen, der begrænses af bakkede Fjeldsider, hvor faste Klipper kun sjelden træde frem, forbi Gaarden Vonarholt til **Svarthamar** langt oppe i Dalen paa den östlige Side; her fandt jeg i en Bakke ved en lille Klöft 227 *m* over Havet i rödt Leer 3 stærkt hældende Surtarbrandslag (20—25° mod ONO). I Dalens vestlige Side findes en Mængde Klöfter, men paa Grund af det raakolde Veir i Sommeren 1886 vare de saa fulde af Sne, at de ikke kunde undersöges; under heldigere Veirforhold vilde det være af Interesse at undersöge dem nöiere. Ved **Hrafnabjörg** paa den vestlige Side findes i 350 *m* Höide o. H. mægtige röde Leerlag med Boller og ligeledes hvide Leerlag. Planteforsteninger kunde jeg dog ikke finde, men Skrænterne vare tildels dækkede af Sne, saa at en nöiagtig Undersögelse ikke kunde foretages.

Nord for Tröllatunga ligger tæt ved Kysten Gaarden **Húsavík**, hvor G. G. WINKLER först opdagede Plantelevninger ved en lille Bæk Öst for Gaarden tæt ved Vejen. Tungufjall fortsættes med bakkede, klippefulde Höidedrag ned til Kysten, ned fra disse Aase flyder den förnævnte Bæk og danner et lille Vandfald, nedenfor dette findes nogle Planteaftryk i mörkebrune Knolder af Leerjernsten. WINKLER giver i sin Bog en ret god Afbildning af Findestedet.[1] Paa venstre Side træder Surtarbrandformationen tydeligst frem under en Basaltbænk, men den sés ogsaa under Fossen og under Klipperne paa höire Side (WINKLER's »b»). Paa Vejen mellem Húsavík og Tröllatunga sér man rödlige Leerdannelser i flere Klöfter, saa at Surtarbrandformationen saaledes viser sig sammenhængende fra Fjorden helt op efter Tungudalur til Hlíðarsel og sandsynligvis længere. Nærmest under Basaltklipperne paa venstre Side af Bækken findes i

[1] Island, der Bau seiner Gebirge und dessen geologische Bedeutung. München 1863. S. 138.

graat Leer smaa Stumper Surtarbrand, forkislede Grenstumper og enkelte Skorper og Krystaller af gullig Kalkspath, derpaa fölger et c. $^{1}/_{2}$ *m* tykt Lag grönligt Leer hist og her med prismatisk Struktur og rödligt paa Overfladen, derpaa et tyndt Lag Surtarbrand, som dækker fine, hvide Leerlag, der blive grovere nedefter, hvorpaa hele Resten af Skrænten bestaar af rödligt Leer med Kulskifer og Surtarbrand; her findes röde Leerjernstensboller, der indeholde nogle Bladaftryk og Frugter. Nærmere Fjorden træder det röde Leer atter frem c. 200 *m* fra Fossen og strækker sig c. 50 *m* nedefter, det dækkes her af Basalten og

Fig. 5.
Surtarbrands Lokaliteterne ved Gautshamar.
(Ikke opmaalt, kun efter et Rids i min Dagbog).



paa Grænsen fandtes nogle forkislede Stammer med $^{1}/_{3}$—$^{2}/_{3}$ *m* Diameter indkittede i Basaltströmmenes nederste Slaggeskorpe; det röde Leer indeholder ogsaa her lidt Surtarbrand, Boller og Kulskifer. Ovenfor Vandfaldet dækkes Basalten atter af hvidt Leer, brun Tuf og Pimpstensbreccie af lignende Beskaffenhed som i Tungudalur, i disse Lag kunde jeg ingen Forsteninger finde. Basalten deler her Surtarbrandformationen i to nærliggende Afdelinger hvoraf det överste i Struktur og Udseende meget ligner Leerlagene ved Tröllatunga, medens det röde Leer med Bollerne synes at være lidt ældre.

Ved Steingrimsfjordens Indre findes saavidt bekjendt ingensteder Surtarbrand, derimod træder denne Formation frem paa

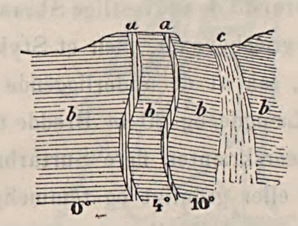
Fjordens nordlige Side ved den saakaldte Selströnd ligeoverfor Húsavík, især i Nærheden af Gaarden **Gautshamar.**[1] Fra Gautshamar strækker en skaalformet lille Dal sig op imod det bakkede Höiland, der her træder frem med to Pynter Margrétarfell mod Vest og Torffell mod Öst (Fig. 5). Her have to Bække gravet sig dybt ned igjennem forskjellige Jordlag tilhörende Surtarbrandsformationen; ved den östlige, der flyder forbi Torffell, findes der i 103 *m* Höide o. H. en Mængde Planteforsteninger indesluttede i mörkebrune Boller af Leerjernsten; langs med denne östlige Bæk findes der allevegne rödt Leer med Boller; de Boller, som indeholdt Planteforsteningerne gravede vi ud af en Grusbakke paa Bækkens vestlige Bred hvor der under Bolle-laget fandtes grönt Leer, men ligeoverfor paa den östlige Bred er der vexlende Lag af Surtarbrand og Leer. I **Margrétarfell** Vest for Torffell findes Surtarbrand i de sydvestlige Skraaninger 130—140 *m* o. H.; Fjeldsiden er græsbevoxet, men et Stykke af den er blevet blottet ved et Skred, saa at de underliggende Leerdannelser paa en Plet med 40 *m* Længde og 20 *m* Bredde træde frem i Dagen. Her finder man i Leerskrænten flere Surtarbrandslag, Leeret er som oftest graaligt eller grönligt og temmelig grovt, det hvide, fine Leer, som findes ved Tröllatunga fandt jeg ikke her, dog fandt jeg i et af de överste Lag nogle Spor til Planteforsteninger. Lagene have en Hældning af 3—4° mod SE. Et godt Stykke Vei Øst for Gautshamar, er der endnu en tredje Bæk, som Vest for Bæjarfell flyder ned fra Höilandet gjennem en Lavning, der hedder **Gunnarstaðagróf**, her findes der ogsaa gode Gjennemskjæringer af Surtarbrandsdannelserne. Överst i Lavningen 180 *m* over Havet hvor Surtarbrandformationen træder frem, laa en stor Del af Skrænterne endnu under Sne, men man kunde dog sé mægtige hvide og röde Leerdannelser, som överst afsluttedes af sandede Lag og nederst af 1—1 ½ *m* tykke Surtarbrandslag; i disse Leerdannelser, der dækkes af Lavabreccie fandt jeg ingen Forsteninger. Betydeligt længere nede (c. 90 *m*

---

[1] Hos WINKLER ere mange af de islandske Stednavne meget forvanskede, nogle helt ukjendelige, saaledes er Gautshamar hos W. bleven til Gaulthvamr.

o. H.) ved det samme Vandlöb, findes det Profil som WINKLER har skisseret (Fig. 33, S. 140). Nederst findes her rödt Leer, der dækkes af sandblandede, graalige og grönlige Lag; her findes ogsaa flere tynde Surtarbrandslag men ingen Forsteninger; ved Fossen ere Leerlagene gjennembrudte af to smalle, paralelle Basaltgange (Fig. 6) nedenfor dem ere Lagene vandrette, mellem dem have de en Hældning af 4° mod N og ovenfor dem under Vandfaldet 10° Hældning, her er der altsaa en lokal Forstyrrelse af Lagenes Leiring foraarsaget af den gjennembrudte Basalt; ellers have Lagene ved Gunnarstaðagróf gjennemgaaende 4—5° Hældning mod SE. som Basaltbænkene paa Nordsiden af Steingrimsfjorden. I **Bæjarfell**, der hæver sig til en Höide af 316 *m*,

Fig. 6.
Gunnarsstaðagróf.



aa, Basaltgange. *bb*, Leerlager med 0°, 4° og 10° Hældning. *c*, Vandfald.

findes der ogsaa betydelige Leer og Tufdannelser, som i 280 *m* Höide o. H. dækkes af Basalt. Fjeldet falder mod Syd steilt af ned til de omgivende Heder og i Klippevæggene træde de röde Leerlag frem sammen med Tuf og Breccie, Hældningen er ogsaa 4—5° mod SE. Paa den lille **Grimsey** i Mundingen af Steingrimsfjorden træder Surtarbrandformationen ogsaa frem tæt ved Havet og gjennembrydes ogsaa her af Basaltgange, dette Findested besögte jeg ikke, men det beskrives af WINKLER (l. c. S. 142—43); denne Forfatter har ogsaa fundet Surtarbrand i Nærheden af Kysten mellem Gautshamar og Bær, uden nærmere at angive Stedets Beliggenhed.

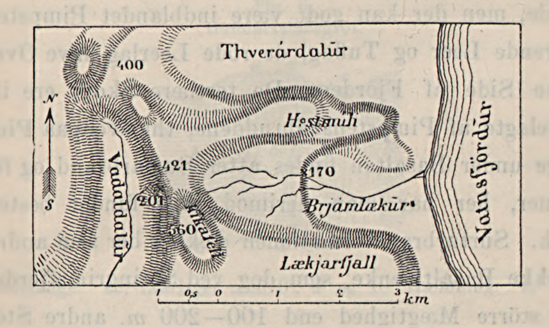
Som man af det foregaaende vil have sét, er Surtarbrandslagenes Hældning af 4—5° ned imod Steingrimsfjorden betinget

af Basaltbænkenes Leiring. Fjorden synes at være dannet ved en Sænkning i Slutningen af den tertiære Tid. De röde Leerlag synes paa Fjordens sydlige Side at ligge lavest, de lysere Leerlag ovenpaa og ved Húsavik adskilles disse to Lagsuiter af tertiære Lavaströmme. Ved Tröllatunga ere de tertiære Skove blevne overdængede med betydelige Masser Pimpsten, der ogsaa findes ved Hlíðarsel og Húsavík. Pimpstenslagene blive mægtigere og mere grovkornede mod Syd og Sydvest, hvad der synes at pege paa et tertiært liparitisk Udbrudssted i denne Retning, dette findes ogsaa ved Króksfjörður ved Bredebugtens nordlige Kyst, her optræde flere större Liparitindleiringer og Gange i Basalten ovenfor Gaarden Bær. Ved Surtarbrandlagene paa Nordkysten af Steingrimsfjorden fandt jeg ingen egentlig Pimpstensbreccie, men der kan godt være indblandet Pimpstensstöv i de derværende Leer og Tuflag, de röde Leerlag have Overvægten paa denne Side af Fjorden. De tertiære Skove ere ikke helt blevne ödelagte af Pimpstensudbruddene, thi ovenpaa Pimpstenslagene lige under Basalten findes atter Surtarbrand og forkislede Træstammer, her har man derimod ikke fundet bestemmelige Bladaftryk. Surtarbrandformationen dækkes her som andre Steder af en Række Basaltbænke, som dog ved Steingrimsfjorden neppe have en större Mægtighed end 100—200 *m*, andre Steder paa Vestlandet er Mægtigheden meget större. Ved en nöiagtig Undersögelse begunstiget af godt Veir vil man maaske finde nye Findesteder for Planteforsteninger ved Steingrimsfjorden, under mit Ophold i disse Egne (d. 13—14. August 1886) var Veiret meget daarligt, det regnede daglig og sneede i Fjældene og flere Klöfter, hvor Surtarbrandformationen træder frem, være fulde af Sne.

Ved den indre Del af Bredebugten er Surtarbranden sjelden paa den nordlige Kyst. EGGERT OLAFSSON har i **Barmahlíð** kort fra Strandbredden fundet fine Surtarbrandplader og paa den anden Side af Reykjanesfjall skal der ogsaa være blevet fundet Surtarbrand höit oppe i **Flókavallanypa** over Laugaland, dette er rimeligvis det samme Lag, da Basaltbænkene her have en Hældning af 4—5° mod SO ned imod Bredebugten.

Det mærkeligste Findested for Surtarbrand paa denne Kyst er i Nærheden af **Brjámslækur**, her var det at EGGERT OLAFSSON for förste Gang i Aaret 1753 opdagede de siden saa berömte Planteforsteninger. Mellem Vatnsfjörður og Hagavadall strækker en bred Halvö sig ud i Söen, den optages af Fjelde, der naa en Höide af 5—600 *m* (höieste Punkt Vadalfjall 611 *m*). Dette bjergrige Næs gjennemskjæres af flere Dale, af Vaðaldal fra Vest, af Lækjardal, Thverárdal og Pennudal fra Øst. Lækjardalen, den nærmeste ved Præstegaarden Brjámslækur, strækker sig mod Vest op i Fjeldene og begrænses af halvcircelformede Klipper, der igjen danne den forreste Rand af en höiere liggende, skaal-

Kaart over Omegnen af Brjámslækur opmaalt 1886 af TH. THORODDSEN.



formet Dal, som kun ved en smal Fjeldryg adskilles fra Vaðaldalen. Gjennem to Klöfter i den halvkredsformede Klippevæg strömme to Fjeldbække ned til Lækjardalen, hvor de forenes til en Elv, der falder i Havet (Vatnsfjörður) tæt ved Brjámslækur. I den nordligste af disse Klöfter omtr. 2 *km* fra Havet, i 171 *m* Höide findes Planteforsteningerne i et fremstaaende Klippehjörne, de ligge 17 *m* höiere end Klöftens yderste Munding ud mod Lækjardalur. Fjeldene bestaa her som andre Steder af Basalt med 5° Hældning mod SE men mellem Basaltlagene træder den forsteningsförende Dannelse frem og viser sig i de fleste Fjeldklöfter som en rödlig eller grönlig Leerdannelse, der ved nærmere Eftersyn viser sig at bestaa af flere forskjelligartede Lag, ofte med noget Surtarbrand og Kulskifer. Den Klöft hvori Planteforste-

ningerne findes har en Længde af c. 400 *m* og en Dybde af 60 —90 *m*; den nordlige Side er for störste Delen dækket af nedskredne Leermasser, derimod har man i den bratte sydlige Side smukke Gjennemsnit hvor Surtarbrandformationens Lagdeling tydelig kan forfölges. Omtrent midt i Klöften (c. 200 *m* fra dens Munding) findes de forsteningsförende Lag i en Pynt, der springer frem fra Klöftens sydlige Skrænt. (Fig. 7). Nederst

Fig. 7.
Klöften ved Brjámslækur.



ved Elven er der et rödbrunt Leerlag med grönlige eller brune Leerboller og enkelte tynde Fliser af Surtarbrand, den synlige Mægtighed af dette Leer er her kun c. 8 *m*, men længere nede i Klöften sér man, at Mægtigheden naar op til 16 *m* eller derover. Bollerne ere dannede af fine concentriske Lag, nogle af de mindste have en grönlig Farve, men de fleste ere gulbrune eller rödlige; imellem Leerlagene sés hist og her Mærker, der ligne Glideflader, maaske foraarsagede ved Trykket af de tunge Basaltmasser, der dække Leerlagene, midt i disse Leerlag findes nogle Fliser Surtarbrand og ovenpaa Leeret er der et Lag Surtarbrand

$^2/_3$ *m* mægtigt, hvori der findes flere Leerstriber af grovere Leer, der adskille de enkelte Surtarbrandplader, her findes enkelte utydelige Bladaftryk og Frugter. Ovenpaa Surtarbranden er der en 1 $^1/_3$ *m* tyk Indleiring Basalt og over dette kommer saa den egentlige forsteningsförende Dannelse med 5 *m* Mægtighed, denne bestaar af afvexlende Lag af Surtarbrand, Kulskifer, graat, hvidt og grönligt Leer af forskjellig Finhed; de forsteningsförende fine Skifre kunne let klöves, Bladaftrykkene ere tydelige, saa at Nerver og Indskjæringer i Bladene sés meget godt; Skiferne ere saa opfyldte af Blade, at de synes næsten ikke at bestaa af andet og Aftrykkene ere tydelige paa begge Sider af papirtynde Fliser. Øverst i denne Afdeling er der et rödligt Leerlag, derover lidt Surtarbrand og derpaa en gulgraa Breccie med enkelte fladtrykte Stammer; ovenpaa Breccien ligger der et 10 *m* tykt Basaltlag, som tildels hænger fremover, saa at Klipperne ved et lille Jordstöd let kunde styrte ned og begrave det interessante Profil nedenunder. Basalten gaar nederst over til et tykt Slaggelag, men er överst afsondret i Söiler. Over Basalten kommer der atter et tykt rödligt Breccielag, der indeholder lidt Surtarbrand. I et andet Profil lidt længere nede i Klöften findes der midt i den röde Breccie en mindre Basaltindleiring, som paa begge Sider omgives af Surtarbrand. Paa Breccien ligger der saa atter Basalt i flere Bænke op til Klöftens Rand. Det lavest liggende rödbrune Leer kommer stadig igjen paa alle Findesteder og danner paa flere Steder i Klöften og ligeledes andre Steder i Omegnen den overvejende Del af Surtarbrandsformationen. I Enden af Klöften findes der et Vandfald, der styrter ned over lodrette Klipper, under Vandfaldet træder Surtarbrandformationen frem i regelmæssige Lag; nederst findes vexlende Lag af rödbrunt Leer og Kulskifer uden synlige Planteforsteninger, derpaa fölger Basalt og paa Grænsen sammenkittede Slagger og Leer, ovenpaa Basalten er der grov Breccie og röd Tuf og derpaa atter Basalt til Klöftens Rand. I Basaltens Hulheder finder man baade her og i den förnævnte Pynt hyppig smaa Druser af Sphærosiderit. I Klöftens nordlige Side hæver en Basaltgang sig som Murruiner i

flere Stykker op fra Skaaningen, den har Retningen S75°V, hvad der omtrent falder sammen med Retningen af Klöftens övre Del; Gangen, der er afsondret i noget uregelmæssige, liggende Söiler, har en Mægtighed af 2 2/3 *m*. I den vestlige Klöft træder Surtarbrandsformationen ogsaa frem med tykke rödbrune Leerlag, der ofte ere sværtede af organiske Stoffer, Planteaftryk fandt jeg dog ingen Steder. I en Klöft i Hestmúli findes ogsaa Gjennemskjæringer med lignende Lagfölge som i den för beskrevne Pynt i den östlige Klöft, men uden Forsteninger.

Den övre Lækjardalur adskilles ved en smal 4—500 *m* höi Bjergryg fra den vestligere **Vadaldalur**, der gaar op imellem Fjeldene Vest for Vaðalfjall; langs Dalens östlige Side træde Surtarbrandformationens Leerdannelser frem i de fleste Klöfter og hæve sig lidt efter lidt mod Nord, saa at de ved Dalbunden have naaet Fjældets höieste Hjörne. Midt for Bunden af Lækjardalur findes i Vaðaldalurs östlige Skrænter, to smaa Elvklöfter med Retning mod SSO, de adskilles af en smal Ryg og Bækkene, der flyde gjennem Klöfterne, forene sig nedenfor Ryggen. I den sydligste af disse Klöfter fandt jeg i 201 *m* Höide o. H. nogle Planteforsteninger. Nederst i Klöften findes der 10 *m* tykke Lag af Leer og Kulskifer gjennemtrukne af jernholdigt Vand, hist og her stikke nogle forkullede og fladtrykte Træstammer frem i mellem Lagene og hist og her findes mindre Lag af grovt, graat, sandet Leer mellem Surtarbrandfliserne, Forholdene kunne ikke let undersöges paa Grund af nedskredet Grus og Leer, men överst er der dog et Lag af graalig-gult Leer med c. 1/3 *m* Mægtighed og i dette fandt jeg hist og her nogle Aftryk af Blade og Stængler. Ovenpaa Leerlagene ligger et tykt Lag grov Breccie, der dækkes af flere Basaltbænke, mellem disse sés överst oppe et tyndt Tuflag. Leerlagene synes at have en Hældning af 8—10° indad Klöften. Den nordlige Klöft var opfyldt af Sne, saa den kunde ikke undersöges. Surtarbrandformationen synes ogsaa paa enkelte Steder at træde frem mellem Basaltlagene i nogle Dale Vest for Vadaldalur, man skal saaledes have fundet lidt Surtarbrand i Hagadalur og i en Bakke ved Thröskuldar i Vatnadal.

IV.

For bedre Oversigts Skyld samler jeg mine Maalinger af Surtarbrandlagenes Höide over Havet paa forskjellige Steder i efterfölgende Liste:

	m.
Stálfjall	2
Landbrot ved Skor	201
Raknadalsfjall	450
Thernudalur	137
Dufansdalur	167
Botn i Sugandafjord	131
Gil i Bolungarvík	158
Stigahlíð	240
Staðarskarð i Adalvík	142
Sandvík ved Fljót	80
Tröllatunga ved Steingrimsfjord	76
Bjarnargil ved Tröllatunga	80
Hliðarsel	128
Arnkötludalur	140
Svarthamar ovenfor Vonarholt	227
Hrafnabjörg	350
Húsavik	5—10
Gautshamar (Torffell)	103
Margrétarfell	130
Gunnarstaðagróf	90—180
Bæjarfell	280
Brjámslækur	171
Vadaldalur	201

Af denne Liste vil man kunne sé, at Surtarbranden findes i meget forskjellige Höider og endvidere, at der er ingen Anledning til at tænke sig, at Surtarbranden som E. Olafsson antager ordner sig i 3 adskilte Niveauer. Man vil ved nærmere Eftersyn finde, at Surtarbrand-Findestedernes forskjellige Höide be-

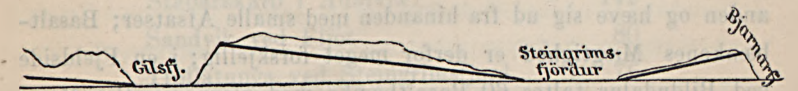
tinges af Basaltbænkenes Hældning. Af de foreliggende Iagttagelser synes at fremgaa med en betydelig Sandsynlighed, at Surtarbrandformationen paa alle Findesteder i det nordvestlige Island oprindelig er dannet paa samme Niveau, men er senere ved tektoniske Bevægelser bleven sönderstykket og kommen paa forskjellig Höide, visse Partier ere blevne sænkede og Basaltbænkene med de mellemliggende Surtarbrandslag ere derved ofte komne i en skjæv og hældende Stilling; flere Steder kan man forfölge Surtarbrandformationens Lag paa lange Strækninger hvor de med en jævn Hældning hæve sig fra Havet mod det Indre, saaledes især meget tydelig ved Brjámslækur og Steingrímsfjörður.

Hele den nordvestlige Halvö er opbygget af Basaltbænke, og de lodrette Fjeldsider hæve sig som Mure fra Havet, de ere dannede af indtil 100 Klippelag, der kile sig ind mellem hinanden og hæve sig ud fra hinanden med smalle Afsatser; Basaltbænkenes Mægtighed er derfor meget forskjellig; i en Fjeldside ved Bildudalur taltes 60 Basaltbænke med gjennemsnitlig Mægtighed af 10 *m*; mange Basaltbænke ere dog meget tyndere og enkelte tykkere, ved Stapadalur paa den nordlige Side af Arnarfjorden maaltes en Basaltbænk, der havde en Mægtighed af 90 *m*. Mellem Basaltbænkene findes meget ofte röde Slaggelag, Tuf og Palagonitbreccie derimod meget sjelden, naar man undtager de Lagsuiter, der fölge Surtarbrandformationen. Liparitindleiringer og Liparitgange ere i denne Del af Landet meget sjeldne,[1] hvori-

[1] Da jeg i mine Afhandlinger ingensteder har sammenstillet Liparit-Findestederne paa den nordvestlige Halvö, saa benytter jeg Leiligheden til at nævne dem. Paa den nordlige Side af Arnarfjorden findes i Skriðnafjall ved Alptamyri en betydelig Masse Liparit, men ellers efter hvad der er mig bekjendt ingensteder paa Halvöens vestlige Side. Fra den östlige Side af Kollafjörður, en af de smalle Fjorde, der strække sig op fra Bredebugten gaar en lille Dal Kálfadalur op imellem Fjeldene, i Dalbunden hvor flere Fjeldbække have gravet sig dybe Render komme ejendommelige Liparitdannelser frem i Klöfterne, her findes flere brune, gule og hvide Liparitvarieteter og betydelige Begstensklipper med porfyritisk og sphærolithisk Struktur. I Fjeldene ved Króksfjördur ovenfor Bær findes gullige og grönlige Indleiringer af Liparit og ligeledes nærmere Havet i Borgarnes; i Mókollsdalur mellem Gilsfjörður og Kollafjörður synes der ogsaa at være en Del Liparit. Ved Reykjarfjördur (Kúvíkur) fandt jeg lidt Liparit paa 3 Steder, udenfor Handels-

mod de i det östlige Island som paa en lignende Maade er opbygget af Basaltbænke ere meget almindelige. I Hovedlandet have Basaltbænkene som bekjendt næsten allevegne en svag Hældning ind imod det Indre og da især henimod det vulkanske Bælte af Tuffer og Breccie, der strækker sig tværs over Landet. Paa den nordvestlige Halvö er Forholdet lidt anderledes, paa den vestlige Side falde Basaltbænkene her gjennemgaaende ind imod Landet, paa den östlige og sydlige Side ud imod Havet. Hældningen er efter mine Iagttagelser rundt hele Kysten næsten allevegne 3—5° mod SE; Undtagelser fra denne Regel har jeg kun fundet ved Steingrimsfjorden hvor som för bemærket Basaltbænkene fra Gilsfjorden og nordefter have en Hældning af 4—5° mod NE, men Nord for Steingrimsfjorden begynder atter den gamle

Fig. 8.
Skematisk Profil fra Bjarnarfjörður til Gilsfjörður.



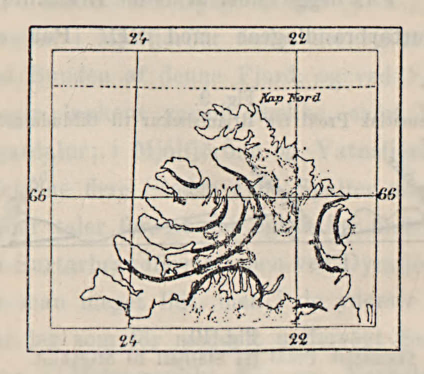
Hældning mod SE, Steingrimsfjorden synes at være en trugformet Indsænkning i Bjerggrunden (Fig. 8). Hvis man tænkte sig, at der fra Stigahlið til Gilsfjorden var en uforstyrret, uafbrudt Lagsuite med 3—5° Hældning mod SE, saa vilde Basaltformationens Mægtighed være enorm, og den skulde da indeslutte mange særskilte Lag Surtarbrand i forskjellige Niveauer, men dette er neppe Tilfældet, store Brud i Fjeldgrunden synes at have foraarsaget betydelige Dislocationer.

I den tertiære Basalt findes der en Mængde Gange. Udredelsen af deres geologiske Forhold kan kun opnaas ved en meget detailleret Undersögelse, som vilde tage lang Tid. Paa mine Reiser i Aarene 1886 og 1887 rundt Kysten af den nord-

---

pladsen paa Vejen til Kambar, ved Fjordbunden udenfor Gaarden Reykjarfjördur fandt jeg en Liparitgang med Retningen N50°E og længere oppe i Dalen ved Vejen over Ofeigsfjarðarfjall et mindre Indlag Liparit. Ved Arnes sér man löse Liparitbrokker ved Kysten, saa denne Bjergart, maa være temmelig almindelig i Fjeldene mellem Arnes og Reykjarfjördur. Liparitindlag iagttog jeg ogsaa ved Ingólfsfjords Kyst nedenfor Melaskarð, men ingensteder nordligere.

vestlige Halvö har jeg maalt Retningen af de större Gange. som jeg fandt paa min Vei og har indtegnet dem paa medfölgende Kaart. Iagttagelserne ere dog endnu altfor ufuldstændige til deraf at drage sikkre Slutninger, man maatte maale meget flere Gange og pröve paa at fölge dem i Fjeldene. Alligevel synes de iagttagne Gange dog at pege paa visse tertiære Spalteretninger, der ikke ere altfor forskjellige fra senere Dislocationsretninger. Den



störste nyere Dislocationspalte i denne Del af Landet synes at strække sig i en Bue langs Isafjorddjúp's nordlige og östlige Kyst indtil Bunden af den smalle Isafjord, derpaa tværs over Fjeldene til Arnarfjordens inderste Forgreninger og til Talknafjord. Denne Brudlinie betegnes ved en Række varme Kilder Ved Nauteyri paa Isafjordens östlige Kyst er der en lille Kilde med 42 1/2° C. Temperatur, ved Laugaból findes flere mindre Kilder med optil 36° og langs den vestlige Side af denne Fjord flere smaa Kilder tæt ved Kysten i en Række udefter; den höieste Temperatur jeg fandt her var 47 1/2° C., men Kilderne have öiensynlig været varmere i Fortiden. De talrigste Thermer findes paa Reykjanes paa den vestlige Side af Isafjordens Munding, her findes flere Kildegrupper med en Temperatur af 80—90°, den höieste maalte Varme i 1887 var 93°.[1] Den inderste Del af Isafjorden gjör en Böining mod Sydvest og Brudlinien synes

[1] Sml. TH. THORODDSEN: Fra Vestfjordene i Island. Geogr. Tidskr. IX S. 159—160.

derfra at fortsættes tværs over Höilandet Nord for Thingmannaheiði og Hornatær, höie Fjelde ovenfor Vatnsfjördur, der falde steilt af mod Nord; ved Reykjarfjörður en af Arnarfjordens sydlige Forgreninger findes ogsaa varme Kilder (55° C.) og i den samme Buelinies Fortsættelse endvidere varme Kilder ved Dufansdal og i Tálknafjord ved Gaarden Laugardalur. Det viser sig saaledes, at disse varme Kilder ordne sig i en Bue fra Isafjord til Talknafjord. Paa begge Sider af denne Brudlinie falde Basaltbænkene og Surtarbrandlagene mod SE. Paa en Linie fra

Fig. 9.
Skematisk Profil fra Brjámslækur til Bildudalur.

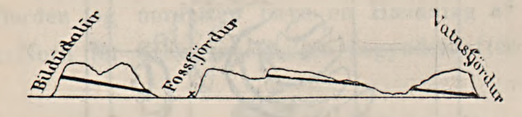
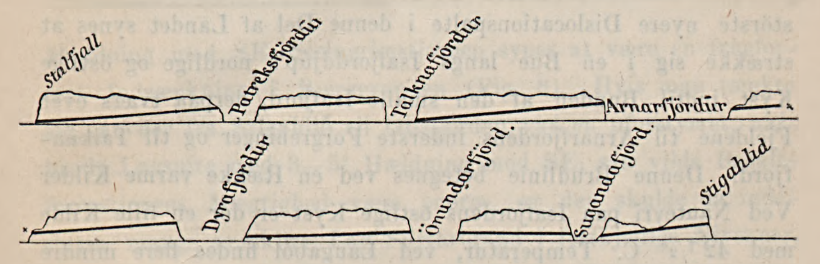


Fig. 10.
Skematisk Profil fra Stálfjall til Stigahlið.



Brjámslækur til Fossfjordur (SE—NV) skraaне Basaltbænkene og Surtarbranden fra Bredebugten jævnt op mod NV; Surtarbrandformationen træder her frem i Lækjardalur i 171 *m* Höide, Vadaldalur 201 *m*, bag ved Hestmúli 400 *m*; ned imod Arnarfjorden fölge derpaa bratt Styrtninger og ved Fossfjordur træder Surtarbrandformationen atter frem paa den anden Side af Bruddet og er derfor her kommen ned imod Havet, sydligst har man her Findestederne i Thernudalur (137 *m*) og lidt længere mod NV. Dufansdalur (167 *m*). Surtarbrandslagene skraane atter jævnt op imod NV (Fig. 9). En Profil fra Skor til Talknafjör-

ður viser de samme Forhold, under Stálfjall træder Surtarbranden frem tæt ved Havet i 2—3 *m* Höide og hæver sig derpaa mod NV i Landbrot til 201 *m* og i Raknadalsfjall mellem Patreksfjörður og Tálknafjörður til 450 *m* over Havet (Fig. 10).[1]

Den förnævnte Brudlinie fra Isafjord til Talknafjord synes ikke at være den eneste, efter al Sandsynlighed findes der flere concentriske Brudlinier. Ved Arnarfjordens nordlige Forgreninger findes varme Kilder ved Dynjandi (26 1/2° C.) og i Mosdalur (39°) og ligeoverfor i Mjóifjörður findes der ogsaa varme Kilder i Heydalur ved Bunden af denne Fjord, og ved Fjordens östlige Side findes nogle lunkent varme Bække, samt Vest for Mjóifjörður i Laugardalur; i Mjóifjörður og Vatnsfjörður findes der endvidere i Fjeldene flere Steder dybe Spalter mod NE. Der er altsaa en Del der taler for, at der ogsaa her findes en bueformet Brudlinie. Til Surtarbrandformationen ved Dyrafjörður og Önunfjörður kjender man meget lidt, men i de yderste Næs ved Isafjarðardjúp, har jeg som för meddelt undersögt Surtarbrand ved Sugandafjord og i Bolungarvík; her ere Forholdene lignende, Surtarbrandlagene falde mod SE og hæve sig ud mod Havet (Botn i Sugandafjord 131 *m*, Gil i Bolungarvik 158 *m*, Stigahlíð derimod 240 *m*). Denne yderste Spids synes altsaa ogsaa at være adskilt fra det övrige Land ved lignende Brud, som dog endnu ikke paa Grund af vore utilstrækkelige Kundskaber om disse Egnes Geologi have kunnet paavises i Marken. I Vestlandets yderste Klo Nord for Jökulfirðir synes Basaltbænkene og Surtarbranden at være mere uforstyrrede, skjöndt der dog maaske er en lille Hældning mod NE. Hvor Surtarbrandformationen her blev iagttaget laa den allevegne omtrent i samme Höide over Havet (100—150 *m*), ved Sandvík lidt lavere (80 *m*).

Forholdene ved Steingrimsfjorden har jeg för omtalt, her falder Surtarbrandformationen paa begge Sider nedimod Fjordens

---

[1] De medfölgende Profiler ere rent skematiske, især er Beliggenheden af Surtarbrandsniveauet mellem Arnarfjördur og Sugandafjördur usikker, da faa Findesteder i disse Egne ere undersögte; der findes sikkert ogsaa flere Afbrydelser i Surtarbranden paa den lange Strækning.

Munding; paa Reykjanes ved Reykhólar have Basaltbænke og Surtarbrandlag endnu Hældning mod SE, men ved Garpsdalur forandres Hældningen, saa at Basaltbænkene derfra falde mod NE til Steingrimsfjorden. Det var ikke umuligt, at denne Hældning ved Steingrimsfjorden skyldtes et bueformet Brud i Fjeldgrunden over Trékyllisheiði til Reykjarfjördur; paa den vilde og sönderrevne Halvö mellem Steingrimsfjorden og Reykjarfjorden findes flere varme Kilder og ligeledes store Brud i Fjeldgrunden f. Ex. Svansgjá i Kaldbakur o. s. v. Paa den sydlige Side af Gilsfjördur paa Skarðsströnd (mellem Skarð og Fagridalur) træder Surtarbranden frem ved Havet lige i Strandkanten og skraaner derfra opad mod Syd, saa at det viser sig, at den inderste Del af Bredebugten er dannet ved en Sænkning af Fjeldgrunden.[1] Paa Kysten Nord for Steingrimsfjorden er Surtarbranden som för bemærket meget sjelden og om dens geologiske Forhold vides desværre intet.

Bredebugtens Nordkyst synes ogsaa i Fortiden at være bleven gjennemklövet af lignende cirkelformede Brud, især ere Fjordlandskaberne mellem Brjámslækur og Thorskafjord særdeles ejendommelige. De sex nærmeste Fjorde indenfor Brjámslækur have alle en stor indbyrdes Lighed. Udenfor disse Fjorde er Bredebugten oversaaet med Öer og Skjær og har kun en Dybde af 12—15 *m*; derimod ere Fjordene meget dybere; ved Mundingen af dem alle findes en mere eller mindre udviklet Bro af smaa Öer og Klipper, hvorfor Indseilingen er meget vanskelig, men lidt efter lidt bliver Dybden större og skal sædvanlig være störst omtrent midt i Fjorden. Kjálkafjörður skal i Nærheden af Mundingen have en Dybde af c. 30 *m*, i Midten c. 75 *m*; Kerlingarfjord skal i det indre have en Dybde paa 170 *m*, Skálmarfjorden ved Mundingen 60 *m*, i det indre 150 *m* o. s. v. Fjeldarmene mellem Fjordene ere allevegne lavest ved Fjordbunden, men hæve sig ud mod Havet; det trekantede 450—500 *m* höie Múlanes mellem Skálmarfjord og Kerlingarfjord staar saa-

---

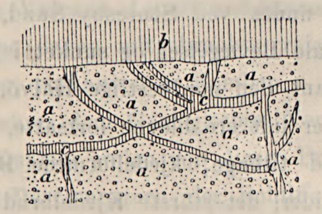
[1] Sml. Geologiske Iagttagelser paa Snæfellsnes. (Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 17. Afd. II. No 2. S. 21).

ledes kun i Forbindelse med Hovedlandet ved en 30—60 *m* höi Tange. Flere af Fjeldarmene have sete fra Siden en ejendommelig Form, idet de ligne Baade, der vende Kjölen i Veiret. Fjordene ere alle meget smalle og nogle af dem synes fra Fjeldene at ligne vældige Spalter; flere Steder findes i Fjeldsiderne gamle græsgroede Revner og terrasseformede Brud parallelt med Fjordene, saaledes især ved Skálmarfjord, Kvígindisfjord og Kollafjord. De Lavninger hvori Fjordene nu findes synes oprindelig at være dannede ved Sænkning, senere have store Gletschere trængt sig ned gjennem disse dybe og snevre Render og der findes derfor mange særdeles vel udviklede Mærker efter dem baade Skurstriber, Moræner o. lgn.; der findes dog ikke blot Spalter paralelt med Fjordene, indenfor deres Bund findes der ogsaa Spalter lodret paa Fjordretningen. Fjeldene mellem Fjordene ere i disse Egne betydelig höiere end det bagved liggende Land, men Basaltbænkenes Hældning i dem er dog den samme (mod SE). Ved Bunden af Vattarfjorden findes flere Revner med Retningen N60°V, den störste Revnes Kanter ere isskurede; desuden ses store Spalter i Fjeldet V for Vattardal med Retningen N70°V; aabne Spalter tværs paa Dalretningen findes endvidere i Arnarbylisdalur og Vatnsdalur. Varme Kilder, der synes knyttede til Spalter med lignende Retning findes paa Bardaströnd ved Kross (30 1/2° C.), ved Hellur indenfor Brjámslækur (31° C.) og Laugaland ved Thorskafjord (65°). En Mængde varme Kilder (80—97°) findes ved Reykhólar, de synes knyttede til Spalter fra S til N. Flere ældre Gange i disse Egne have Retning mod NE. Der findes ved disse Fjorde mange Steder enormt store Stendynger fra Fjeldskred, der neppe kunne være lösnede undtagen ved Jordskjælv. Terrainforholdene og adskilligt andet taler altsaa for, at der ogsaa bagved disse smalle Fjorde findes gamle bueformede Dislocationslinier og derfra atter radiale Sprækker ned imod Breiðifjörður, men de geologiske Forhold ere endnu altfor lidet undersögte til at noget kan afgjöres med Sikkerhed.

Som vi have sét, findes Surtarbranden omtrent midt i Basaltformationen, af de synlige Basaltbænke er der omtrent ligesaa meget ovenpaa som under. Da Surtarbrandformationens Plantevæxt havde den störste Udvikling, synes Udbrudsvirksomheden for en Tid at have været ringere end för og senere; da Udbrudsvirksomheden atter tiltog ödelagdes Skovene af Lavaströmme, Askeregn og Pimpsten. I den islandske Basaltformation gaa Gangene i Regelen tværs op igjennem hele Lagsuiten op ti Plateaufjeldenes Rand, dog iagttog jeg i Vestlandet nogle Gange, der ikke fortsættes höiere op end til Surtarbrandformationens Niveau. Ved den sydligste af Jökulfjordene, Leirufjörður, findes tæt ved en Gletscher, som fra Drangajökull strækker sig ned i Dalen, nogle ejendommelige Konglomeratdannelser, der rimeligvis tilhöre Surtarbrandstiden, skjöndt jeg hverken kunde finde Surtarbrand eller Planteforsteninger. Konglomeratdannelserne, der dækkes af Basalt have Syd for Jökelen en Hældning af 3—4° mod SE ligesom Basaltbænkene de fleste Steder paa Vestlandet; överst findes smaa sammenkittede Rullesten af Basalt, nogle af Lagene ere hovedsagelig sammensatte af Kvars, andre Steder findes graalige og gullige Leerlag, der hvile paa en röd Breccie. Disse Dannelser gjennemklöves af Basaltgange, der paa Kontaktfladerne ere dækkede med tykke Takylytskorper og hist og her forgrene Gangene sig ind imellem Leerlagene. Konglomeratlagene indeholde Pimpsten og Pimpstensstöv og nogle Stykker Pimpsten findes ogsaa hist og her i den röde Breccie. Gangene naa kun gjennem Konglomeraterne uden at fortsættes gjennem de ovenpaa liggende Basaltmasser. Disse Konglomerater sés endnu bedre i den nordlige Fjeldside. Et lille Vandfald styrter her ned ad Fjeldsiden og udbreder sig vifteformigt over nogle tykke, graalige, lagdelte Leerdannelser, Lagene have discordant Paralelstrukur med vexlende Lag af Konglomerater, grovt Leer og Sand. I Lagene findes der en Mængde sorte og hvide Smaakorn af Basalt og Kvarts, de enkelte Basaltkorn ere meget forskjellige, tætte, porfyritiske, doleritiske o. s. v., nogle ere helt rullede, andre kun afrundede paa Kanterne; de överste Lag indeholde Pimp-

sten, og nogle tynde Basaltgange gjennemsætte Leer- og Konglomeratlagene i forskjellige Retninger uden at fortsættes i den overliggende Basalt. Lidt nordvestligere vise Leerlagene sig atter blottede og ere her gjennemsværmede af utallige forgrenede Basaltgange (Fig. 11). Tæt ved Jökelen, hvor der under Leeret fremkommer et Konglomerat af store, rullede Doleritblokke, har denne Dannelse en Mægtighed af c. 100 *m*; Underlaget dannes her af rödlig, porfyritisk Basalt. Denne Dannelse i Leirufjördur har en vis Lighed med Surtarbrandformationen ved Steingrimsfjorden, skjöndt den indeholder större og mindre Rullesten, överst findes her ligesom der lyse Lag med Pimpsten, nederst röd Breccie; da

Fig. 11.
Konglomerater i Leirufjörður med forgrenede Basaltgange.



a, Konglomerater. *b*, Basalt. *c*, Forgrenede Basaltgange.

der ingen Surtarbrand findes, kan disse Dannelsers Samtidighed dog ikke bevises.

Resultatet af de för anförte Iagttagelser bliver, at Surtarbranden og Planteforsteningerne i Vestlandet oprindelig i den tertiære Tid ere dannede paa det samme Niveau, der ligger omtrent midt i Basaltformationen, senere have Surtarbrandlagene faaet forskjelligartet Stilling og Hældning især mod SE ved tektoniske Bevægelser. I den tertiære Tid har den nordvestlige Halvö, ligesom forövrigt hele Island været Del af en större tertiær Landplade, nu er der kun en Ruin tilbage; den af Fjorde saa sönderstykkede Halvö skylder ikke blot Erosionen, men ogsaa de tektoniske Bevægelser sin Form og Udseende; Revnerne i Fjeldgrunden have allerede i den tertiære Tid dannet de Veje ad hvilke Erosionen senere har arbeidet efter en stor Maalestok.

Det tertiære, plantebevoxede Land, der senere blev bedækket med Lavaströmme, har rimeligvis allerede tidlig været udsat for tektoniske Bevægelser; hist og her synes de underliggende Basaltbænke at have en större Hældning end de, der ligge ovenpaa. Af Gange op til Surtarbrandformationens Niveau findes der som för bemærket kun faa, derimod er der en Mængde Gange allevegne tværs op igjennem Fjeldene; i hele Island synes Basaltformationen at afsluttes ved Dannelsen af en Mængde Gange, der gaa op igjennem alle Basaltbænke lige til de doleritiske, præglaciale Lava'er som især findes midt i Island og ligge discordant paa Basalter og Tuffer. Den oprindelige Basaltplade, som i den tertiære Tid har havt en meget större Udstrækning og rimeligvis har strakt sig helt over til Grönland, hvor som bekjendt mægtige Basaltmasser findes ved Scoresby Sund, er bleven söndertykket ved vertikale Bevægelser og sunket i Havet, tilbage blev her paa denne Kant den nordvestlige Halvö, hvor de vertikale Bevægelser lidt efter lidt ere blevne fortsatte, indtil kun den nuværende Ruin stod tilbage; kjedelformede Brud have angrebet Kjernen fra alle Sider, det störste Kjedelbrud vender Aabningen mod Nordvest og dannes af flere concentriske Brudlinier, der tydelig betegnes ved Fjordretningerne i denne Del af Landet, endvidere synes lignende Brud at findes paa Nordkysten af Bredebugten og maaske ved Steinsgrimsfjorden, Svaghedslinierne paa Halvöens nordöstlige Kyst have derimod et mere ligeliniet Forlöb, der betegnes af flere gamle Gange. Paa denne söndersplittrede Ruin har saa Vandet og Jöklerne havt et taknemmeligt Felt for deres eroderende Virksomhed.

Ueber leucitführende Gesteine von den liparischen Inseln.

Von

HELGE BÄCKSTRÖM.

Im Januar 1892 besuchten Herr Professor W. C. BRÖGGER und ich die Inseln Vulcano, Lipari und Stromboli der liparischen Inselgruppe. Meine davon mitgebrachte, reichhaltige Sammlung von Gesteinsproben, vulkanischen Bomben u. d. legte ich am 7. April desselben Jahres dem Geologischen Verein vor.[1]

Als ich vor Kurzem einige von diesen Proben schleifen liess, ergab sich beim Durchmustern der Schliffe das überraschende Resultat, dass sämmtliche Gesteine von der kleinen Insel Vulcanello *leucitführend* waren. Leucitgesteine waren bisher nicht von der kleinen »petrographischen Provinz» der Liparen bekannt, und da ferner ihr Vorkommen in diesem Gebiete mir ein mehr als lokales Interesse zu haben scheint, so mögen die Gesteine und ihre Relation zu den übrigen Gesteinen des Gebietes hier kurz besprochen werden.

Es wird gewöhnlich angenommen, dass Vulcanello im Jahre 183 v. Ch. bei einer von POSIDONIUS, PLINIUS u. a. beschriebenen Eruption gebildet wurde, bei welcher eine neue Insel entstand. Er war damals eine selbständige Kraterinsel gleich nördlich von der etwas grössen Insel Vulcano, später sind aber die beiden

[1] Ich ergreife die Gelegenheit um im Auftrag von Professor BRÖGGER und in meinem eigenen Namen unseren herzlichsten Dank dem Landesgeologen Signor E. CORTESE auszusprechen, welcher uns für unsere Reise nach den Liparen nicht nur die werthvollsten Rathschläge gab, sondern auch die damals nur in Correctur vorhandenen geologischen Karten der Inselgruppe zur Verfügung stellte.

Inseln durch eine breite niedrige Landzunge vereinigt worden.[1] — Vulcanello ist nicht gross, er ist kreisförmig mit einem Durchmesser von c:a 1.3 *km* und erhebt sich 183 *m* über dem Meeresspiegel.

Die Gesteine von Vulcanello sind erst in der letzten Zeit näher untersucht worden. V. SABATINI[2] beschreibt das Gestein als einen Augittrachyt, stellenweise in Augitandesit übergehend, mit Einsprenglingen von Magnetit, Augit und Labrador in einer Grundmasse von Magnetit, Augit, Orthoklas — oder bisweilen Oligoklas — sowie etwas sekundärem Quarz. — In einer allgemeinen Übersicht der Gesteine der liparischen Inseln hebt er hervor, dass er in diesen weder Nefelin noch Leucit beobachtet habe.[3]

G. MERCALLI[4] scheint ein besseres Material zur Verfügung gehabt zu haben und gibt eine Beschreibung, welche auch dem Aussehen gewisser von meinen Schliffen sehr gut entspricht, doch nimmt er das von mir als Leucit bestimmte Mineral für *Nosean*. Ich möchte aber vermuthen, dass auch in seinen Schliffen das isotrope Mineral Leucit gewesen ist und zwar nach seiner eigenen Beschreibung: »— di più vi sono molte sezioni subcircolari ovvero irregolarmente esagonali, incolore e trasparenti al contorno e quasi opache al centro, le quali tra i nicols appaiono perfettamente isotrope, e che ritengo *noseana*». Eine solche centrale Anhäufung der Interpositionen ist aber eben für die kleinen Leucite vieler Leucitgesteine charakteristisch, während die Anordnung der Interpositionen bei Nosean eine Andere zu sein pflegt. In meinen Schliffen kommt sowohl centrale als, bei grösseren Krystallen, auch zonare Anhäufung der eingeschlossenen kleinen

---

[1] Über die Geschichte Vulcanos und Vulcanellos siehe z. B. J. W. JUDD in Geol. Magazine Dec. 2 Vol. 2. S. 99 (1875).

[2] Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Vol. 7. »Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie» di E. CORTESE e V. SABATINI. Parte 2 Descrizione petrographica di V. SABATINI. S. 115 (Roma 1892).

[3] L. c. S. 82.

[4] »Le lave antiche e moderne dell'isola Vulcano». Giornale di mineralogia etc. Bd 3. S. 102 (Milano 1892).

Augitprismen vor. Übrigens konnte ich in dem unten erwähnten, analysirten Gestein Schwefelsäure nicht nachweisen. — Von Punta del Roveto an der Ostseite der Insel beschreibt MERCALLI eine ältere Lava, einen olivinführenden Augitandesit, in dessen Grundmasse Nephelin accessorisch vorkommen sollte. Dieses Mineral habe ich nicht angetroffen, auch nicht in meinen Proben von Punta del Roveto, sein Vorkommen hier wäre jedoch sehr wohl möglich.

Sämmtliche von mir eingesammelte Gesteine von Vulcanello sind *Leucitbasanite.* Sie führen Alle Einsprenglinge von Augit, Labrador, Olivin und Magnetit, welche bei Allen ähnlich sind. — Weitaus die zahlreichsten sind die Pyroxeneinsprenglinge. Sie sind von wechselnder Grösse, bis 6 *mm*, und stets scharf begrentzt. Es ist ein im Schnitt hellgrüner, schwach pleochroitischer Augit mit grossem Auslöschungswinkel, welcher bisweilen, obwohl wenig ausgeprägt, jene bei den Augiten der basischen alkalireichen Gesteinen gewöhnliche Dispersion der optischen Elasticitätsaxen zeigt. — Zonarstruktur ist sehr verbreitet.

Der Menge nach folgen die Labradoreinsprenglinge. Es sind 3—6 *mm* grosse, tafelförmige, korrodirte, einschlussreiche Individuen, welche immer nach mehreren Gesetzen gleichzeitig verzwillingt sind.

Die Einsprenglinge von Olivin sind nie zahlreich und erreichen selten Millimetergrösse. Sie sind häufig mit grossen, einsprenglingsartig vorkommenden Magnetitkörnern associirt und umschliessen, wie auch die Augite, bisweilen kleine Apatite.

Die Lava am östlichen Fusse von Vulcanello ist ein graues dichtes Gestein mit makroskopisch deutlich hervortretenden zahlreichen Körnern eines grünschwarzen Pyroxenes und hie und da einem klaren Feldspath. Die Grundmasse ist feinkörnig aber holokrystallin mit Feldspath und Pyroxen als Hauptmineralien. Der letztgenannte scheint von derselben Natur wie die Augite der ersten Generation zu sein. Der leistenförmige Feldspath ist theils Oligoklas, theils Orthoklas — die relative Menge ist sehr schwer zu bestimmen. Es finden sich ferner zahlreiche Körnchen

von Magnetit, etwas Limonit, sowie endlich Leucit. — Der Leucit, welcher hier nicht reichlich ist und sicher der Menge nach sowohl Pyroxen als Feldspath nachsteht, tritt in etwa 0.1 *mm* grossen, farblosen, immer isotropen Krystallen mit zonar oder central angehäuften kleinen Augitinterpositionen auf; er kommt aber auch ohne eigene Form vor und ist dann nur als isotrope aber nicht glasige Substanz zu bestimmen.

Der Lavastrom bei Punta del Roveto[1] besteht aus einem rauhen, etwas porösen, dunkelgrauen Gestein, nach aussen hin in einer grünschwarzen, glasigen, blasenreichen Schlackenkruste übergehend. Das Gestein ist etwas reicher an Feldspatheinsprenglingen als das eben beschriebene. In der Schlackenkruste ist der Leucitgehalt deutlich: die Grundmasse besteht hier aus einem reichlichen braunen Glase, worin ausser kleinen Augitmikrolithen und Erzkörnchen auch Leucitkrystalle hie und da eingestreut sind. Diese sind höchstens 0.2 *mm* gross, idiomorph und schliessen kleine Augite ein. — Die Lava von den inneren Theilen des Stromes ist ebenfalls leucitführend, was leicht übersehen werden könnte, wenn man nicht von vornherein auf das mögliche Vorhandensein von Leucit gefasst wäre. Die Grundmasse besteht nämlich hier aus einem dichten Filz von kleinsten Pyroxen- und Feldspathmikrolithen, mit zahlreichen Magnetitkörnchen durchstreut und von einem farblosen Glase durchtränkt. In diesem trüben Filze sieht man dann und wann rundliche helle Flecken, 0.02—0.05 *mm* gross, scheinbar dadurch entstanden, dass die Augitmikrolithe sich central angehäuft haben, einen hellen Rand um sich lassend. Diese Flecke sind isotrop, sind aber nicht Glas, denn bisweilen ist eine Grenze gegen die umgebende Glasmasse deutlich zu erkennen. Es liegen also hier kleine Leucite vor.

Eine zweite Lava von Punta del Roveto ist von hellgrauer Farbe und sehr reich an Blasenräumen von allen Dimensionen. Es kommen dieselben Einsprenglinge wie in den übrigen Vulcanellogesteinen vor. Die Grundmasse ist deutlicher krystalli-

[1] Wahrscheinlich derjenige, welche auf der Karte CORTESE'S als »lava scoriacea» bezeichnet ist.

sirt als die eben beschriebene und besteht aus einem Filz von Oligoklas- und Augitmikrolithen mit Magnetitkörnchen und kleinen Leuciten, sowie einem spärlichen farblosen Glase. Die Leucite sind hier zahlreicher als in den vorher beschriebenen Gesteinen.

Dieses Gestein wurde im chemischen Laboratorium der Hochschule von einem Praktikanten analysirt, wobei die folgenden Resultate erhalten wurden:

SiO_2	51.38
Al_2O_3 und Fe_2O_3 . .	26.35
MgO	6.02
CaO	9.09
Na_2O	4.76
K_2O	3.33
	100.93.

Nahe damit verwandt sind die reichlich vorkommenden Bimssteinbomben, welche an dem nördlichen Abhang der östlichen Krateröffnung in einer bestimmten Schicht auf älterem Tuff, aber unter der Lava liegen, und welche makroskopisch nicht zu unterscheiden sind von jenen an der Nordseeküste überall verbreiteten Kokshochofenschlacken, die jeder nordische Geologe kennt und welche ja auch früher für Bimssteine gehalten wurden.[1] Das Gestein dieser Bimssteinbomben schliesst sich in seinem mikroskopischen Aussehen der eben beschriebenen porösen Lava an, nur ist hier die Grundmasse feinkörniger und dunkler und die zahlreichen kleinen Leucite mit ihren zonar und central angehäuften Interpositionen schärfer und deutlicher hervortretend. — Diese Bomben sind in einer feinen vulkanischen Asche eingebettet. Dieselbe besteht aus Fragmenten von Glas mit Mikrolithen und von den Einsprenglingsmineralien, ab und zu sieht man auch einen kleinen Leucitkrystall.

Es bleibt noch eine Probe zu beschreiben, die von einem grossen Blocke, offenbar einem Auswürfling, geschlagen wurde, der

[1] Vergl. H. BÄCKSTRÖM: »Über angeschwemmte Bimssteine und Schlacken der nordeuropäischen Küsten.» Bih. t. Vet.-Akad. Handl. **16**. II. No 5. (1890).

in einer Schlucht auf der Nordseite des äusseren Kraterabhanges lag. Das Gestein ist kompakt, heller grau als die anderen Vulcanellogesteine mit einer Nuance ins Grünliche. Es ist das leucitreichste der untersuchten Gesteine, oder erscheint wenigstens so, weil es völlig holokrystallin und weniger feinkörnig ist. Die Einsprenglinge sind dieselben nämlich Augit, Labrador, Olivin und Magnetit. Die Grundmasse besteht zu 30—40 Prozent aus Leucit, ferner Augit und Feldspath in etwa gleichen Mengen, sowie endlich Magnetitkörnchen. Der Feldspath ist sowohl Oligoklas als Orthoklas, vielleicht mehr von dem erstgenannten. Der Leucit, in 0,05—0,2 *mm* grossen, häufig wohl idiomorphen Krystallen, zeigt sich stets vollkommen isotrop.

Aus diesen Gesteinsbeschreibungen geht hervor, dass sämmtliche untersuchte Vulcanellogesteine als *orthoklasführende, olivinarme Leucitbasanite* zu charakterisiren sind. Die zuerst beschriebene ältere Lava von dem östlichen Fusse wäre vielleicht doch richtiger als ein Übergangsglied zwischen Leucitbasanit und olivinführendem Augitandesit aufzufassen. Eine nähere Präcisirung der Stellung dieser Gesteine zu einander und zu den übrigen Gesteinen des Gebietes ist nicht ohne genaue chemische Analysen möglich, hoffentlich wird aber die sehr lohnende Aufgabe einer eingehenden petrographisch-chemischen Untersuchung der in der kleinen liparischen »petrographischen Provinz» vorkommenden Gesteinstypen von einem weniger entfernt wohnenden Forscher bald aufgenommen. Doch könnte man die Frage nach der Stellung dieser Leucitgesteine zu den übrigen Gesteinen der Inselgruppe einer vorläufigen Besprechung schon jetzt unterwerfen.

Nach der Darstellung von CORTESE und SABATINI[1] sind die innerhalb des Gebietes am meisten verbreiteten Gesteine *Feldspathbasalte*, in der Regel nicht olivinführend und nicht besonders basisch. Darnach kommen die *Andesite* und zum Schluss *Liparite* und *Trachyte*. Die beiden letzten scheinen, sowohl nach den kurz abgefassten und spärlich vorhandenen Beschreibungen, als nach den noch spärlicher vorliegenden chemischen

[1] L. c. S. 80.

Analysen zu urtheilen, nicht besonders alkalireiche Gesteine zu sein, sondern eher sich Daciten und Andesiten zu nähern.[1] Bei einem solchen »granito-dioritischen» allgemeinen Charakter der bis jetzt gefundenen Gesteine würde das Auffinden von an dunklen Mineralien armen Orthoklas-Leucitgesteinen sehr befremdend erscheinen, das Vorkommen der Augit- und Oligoklasreichen, olivinführenden Vulcanellogesteine dürfte dagegen leichter verständlich sein.

Nach meiner Auffassung ist nämlich das Gestein dieser der kleinsten und letztgebildeten Insel der liparischen Gruppe als ein effusives Äquivalent derjenigen lamprophyrischen Ganggesteine aufzufassen, welche man hätte erwarten können, falls die Gesteine des Liparischen Gebietes *intrusiv* statt *effusiv* gewesen wären — der Leucitbasanit des Vulcanello würde also das Erstarrungsprodukt eines zur Effusion gelangten Minette- oder Kersantitmagmas representiren.

Ist meine auf den spärlich vorliegenden Daten gegründete Auffassung des chemischen Charakters der liparischen »petrographischen Provinz» richtig, so wäre das Auftreten von Minetten und Kersantiten entsprechenden Gesteinen ja zu erwarten gewesen. Und dass Eruptivmagmen mit der chemischen Zusammensetzung von Minetten und Kersantiten, zur Effusion gelangt, Gesteine ergeben können, welche am nächsten als Leucitbasanite zu bezeichnen wären, ist wahrscheinlich gemacht worden sowohl durch experimentelle Versuche als auch durch Beobachtungen in der Natur.

Durch Schmelzen von 4 Th. Mikroklin und 4.8 Th. Biotit, erhielten FOUQUÉ und MICHEL LÉVY[2] ein Produkt von Leucit Olivin, Magnetit (und wohl auch Glas, entsprechend dem Kalifeldspath, obwohl dies nicht angegeben wird).

---

[1] Eine Ausnahme sollte, nach den 1841 von ABICH publicirten Analysen, der Liparit von der Nordostspitze Liparis bilden. Neuere Beschreibungen und Analysen von Trachyten oder Lipariten der Liparen findet man ausser in den citirten Arbeiten von SABATINI und MERCALLI, auch bei W. H. HOBBS (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1893, S. 578.)

[2] »Synthèse des minéraux et des roches», S. 77 (Paris 1882).

Bei Versuchen, über welche ich später ausführlicher berichten werde, habe ich durch Schmelzen eines Biotites aus Ödegården, Norwegen, in einem FOURQUIGNON-LECLERC' schen Ofen und Wiedererhitzen während 48 Stunden ein aus Olivin, etwas Glas, ein wenig Spinell und Leucit, in bis 0,1 *mm* grossen, wohlausgebildeten Krystallen, bestehendes Produkt bekommen.

Andererseits hat J. P. IDDINGS[1] aus Absaroka Range Gesteine mit ganz ähnlicher chemischer Zusammansetzung beschrieben, welche theils gangformig und als Minetten, theils aber effusiv auftraten, und dann bisweilen eine ganz anderere Mineralzusammensetzung besassen, so z. B. in einem Falle Einsprenglinge von Olivin, Augit und Plagioklas in einer Grundmasse von Leucit und Alkalifeldspäthen. Sie werden als Äquivalenten aufgefasst und der Grund ihrer Verschiedenheit in einem Zerfallen des Biotitmoleküles gesucht. — Ferner haben ganz neuerdings MICHEL LÉVY und LACROIX[2] einen Leucittephrit aus dem Kulm des Maconnais beschrieben, welcher als Ergussgestein auftritt, aber mit gangförmigen »porphyrites micacées» nahe verknüpft ist. Im Schlusskapitel werden die Relationen der »roches à feldspathides» zu den »orthophyres» und den »porphyrites micacées» — welche sehr zutreffend durch die Bezeichnung »roches surmicacées» charakterisirt werden — hervorgehoben.

Da schliesslich die chemische Zusammensetzung des analysirten Leucitbasanites von Vulcanello sich von der Zusammensetzung eines Kersantites, soweit man jetzt im Stande ist zu beurtheilen, nicht *wesentlich* unterscheidet, so glaube ich mit Recht schliessen zu dürfen, dass in der liparischen »petrographischen Provinz» die Vulcanellogesteine als Äquivalente der Lamprophyre zu betrachten sind.

Es sei mir erlaubt, zum Schluss, einige Consequensen dieser Polarität von Biotit und Leucit kurz hervorzuheben.

Dass der Biotit nicht aus einer reinen Silikatschmelze krystallisiren kann, sondern in der Regel in Olivin, Leucit und

[1] »Origin of igneous rocks» Phil. Soc. Washington Bull. **12**. 89 (1892).

[2] »Leucotéphrite à pyroxène de la base du Calm du Maconnais». Bulletin des services de la carte géologique de France N:o 45 (1895).

Eisenerz zerfällt, ist durch die synthetischen Versuche erwiesen. Er fordert nothwendig für sein Entstehen die kleinen Mengen von Wasser und Fluor die sich an seiner Zusammensetzung betheiligen; werden diese durch andauerndes Erhitzen ohne Druck — sei es in Tiegeln oder in Kratermündungen — ausgetrieben, so kann sich kein Biotit mehr bilden, und statt einem glimmerführenden Gestein *kann*, aber *muss* nicht, ein Leucitgestein entstehen, es sind nämlich auch andere Umsetzungen möglich, entsprechend der Zusammensetzung des Magmas, beispielsweise bildet sich bei der Resorbtion der intratellurischen Biotite der Andesite, soweit bekannt, kein Leucit. — Einen weiteren Beweis für die Bedeutung solcher Umsetzungen können wir darin finden, dass der Leucit fast ausschliesslich nur in Ergussgesteinen vorkommt, es ist ja erst in den letzten Jahren als man Leucit, oder richtiger Pseudomorphosen nach Leucit, aus Tiefengesteinen überhaupt kennt.[1]

Es wäre ein Irrthum aus dem Vorhandensein des Leucit in einem Gestein gleich schliessen zu wollen, dass ein an Kali *reiches* Gestein vorliege. Kennt man doch Leucitgesteine wie den von HIBSCH[2] beschriebenen Leucitbasanit oder Leucitbasalt des Dobernberges im böhmischen Mittelgebirge, welcher nur 0.72 % K_2O (neben 1.92 % Na_2O) enthält. Dieses Gestein hätte vielleicht unter abyssischen oder hypabyssischen Verhältnissen ein Gabbro oder Diabas mit cirka 8 % Biotit werden können, und ein solches Gestein würde die allgemein herrschende Auffassung, die in der jetzigen Systematik ihren Ausdruck findet, nicht einmal als relativ alkalireich bezeichnen. Der Leucitbasalt und der 8 % Biotit führende Gabbro sind doch gleich alkalireich, was die Systematik hervortreten lassen sollte. — Andererseits beschreibt MAX KOCH[3] aus dem Gabbrogebiet des Harzes einen Olivin-Glimmerfels, welcher von ROSENBUSCH[4] als der Typus der Biotitperidotite aufgeführt

[1] Den Wechsel in der Mineralzusammensetzung der Leucitmagmen, besonders insofern derselbe auf den Gegensatz von Leucit und Orthoklas in Bezug auf ihre Bildungsbedingungen beruht, bespricht A. LACROIX in »Les enclaves des roches volcaniques». Annales de l'Académie de Mâcon. Bd **10**, S. 637—640 (1893).

[2] Min. Petr. Mitth. **15**: 110 und **14**: 255 (1895).

[3] Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1889, S. 163.

[4] Physiographie der massigen Gesteine 3 Aufl., S. 345.

wird; dieses Gestein enthält 5.42 % K_2O (bei 34.98 % SiO_2) und es lässt sich kaum bezweifeln, dass, wenn es überhaupt zu diesem Gestein ein effusives Äquivalent giebt, wir es unter den extrem olivinreichen Leucitbasalten zu suchen haben.

Da aber in der letzten Zeit durch die Arbeit von ROSENBUSCH, BRÖGGER, IDDINGS und Anderen eine rationelle chemische Petrographie, die als Grundlage der Systematik dienen kann, sich zu entwickeln anfängt, so dürfen wir wohl hoffen, dass die nahen Beziehungen der leucitführenden Gesteine zu den glimmerreichen Gesteinen, soweit sie erwiesen werden können, auch in der Systematik zum Ausdruck kommen werden.

Sammanfattning.

Den mikroskopiska undersökningen af några bergartsprof från Vulcanello, insamlade vid ett besök på de lipariska öarna 1892, gaf till resultat, att samtliga dessa bergarter voro leucitbasaniter, karakteriserade genom strökorn af augit, labrador, olivin och magnetit i en grundmassa af augit, oligoklas, ortoklas, leucit och magnetit. Leucitförande bergarter äro icke förut kända från de lipariska öarnas lilla »petrografiska provins»; den vulkaniska verksamheten har der företrädesvis bragt i dagen fältspatbasalter, dernäst i ordningen följa andesiter samt sist lipariter och trachyter, hvilka begge sistnämnda för öfrigt stå andesiterna temligen nära. Då sålunda de förut funna bergarterna äro att karakterisera såsom kalknatronfältspatbergarter, förefaller förekomsten af leucitbergarter öfverraskande. Deras förekomst här kan emellertid förklaras genom följande resonnement: Om de lipariska öarnas bergarter varit *intrusiva* i stället för *effusiva*, skulle man haft anledning vänta sig, att glimmerrika gångbergarter, minetter och kersantiter, äfven skulle hafva förekommit, men då magnesiaglimmer icke kan kristallisera ur en ren silikatsmälta, utan vid smältning sönderfaller i olivin, leucit och magnetit, så böra dessa glimmerrika gångbergarters effusiva ekvivalenter blifva leucitbasaniter.

Anmälanden och kritiker.

IVAR D. WALLERIUS. *Undersökningar öfver Zonen med Agnostus lævigatus i Vestergötland, jämte en inledande öfversikt af Vestergötlands samtliga Paradoxideslager.* Med 1 tafla och 12 textfigurer. Lund 1895 (Gleerupska Universitetsbokhandeln i distribution).

Såsom titeln angifver, lemnas först en kortfattad redogörelse för resultaten af hittills utförda undersökningar rörande Vestergötlands Paradoxideslager i allmänhet. Att en sådan framställning i betydlig mån måste grunda sig på LINNARSSONS arbeten, är helt naturligt. Ett och annat nytt, iakttaget af förf., anföres emellertid äfven från de undre Paradoxideslagren. Särskildt fästes uppmärksamhet vid de egendomliga och ofta svårutredda konglomeratbildningar, hvilka förekomma — åtminstone på sina ställen — inom *Paradoxides Tessini-zonens* öfversta del, men hufvudsakligen tillhöra *zonen med Paradoxides Forchhammeri* och i detta fall karaktäriseras af *Orthis exporrecta* LINRS. På gränsen mellan de båda nämnda zonerna har anträffats *Agnostus punctuosus* ANG., hvilken förf. anser möjligen representera *zonen med Paradoxides Davidis.* — Öfversikten af Paradoxideslagren afslutas med en sammanfattande jämförelse dels mellan dessa inbördes, dels äfven med andra skandinaviska förekomster. Antalet kända arter från Vestergötlands Paradoxideslager är 57, af hvilka 11 tillhöra Tessinizonen, 28 Forchhammerizonen samt 20 lævigatuszonen. De båda sistnämnda zonerna ha tvänne gemensamma arter, de två förstnämnda däremot ingen dylik. Resultatet af den stratigrafiska framställningen torde bäst åskådliggöras genom tabellen på följande sida öfver Paradoxideslagren på de tre förnämsta fyndorterna i Vestergötland.

Afhandlingens hufvuddel behandlar zonen med *Agnostus lævigatus* i Vestergötland. Efter en kort historik och jämförelse med andra förekomster redogöres för lagerföljden och bärgarterna inom zonen. Inga sammanhängande orstenslager förefinnas, men väl orstensbollar, fördelade på vissa nivåer. De fyndorter, som hufvudsakligen erbjudit material för undersökning, äro Gudhem[1] och Djupadal. Med

[1] Jfr WALLERIUS, En profil genom kambriska lager vid Gudhem, G. F. F. **16** (1894): 304.

stöd af profilerna därstädes kan zonen indelas i tvänne underafdelningar, en undre, artfattig, kallad »primordialislaget» — efter »*Leperditia*» *primordialis* LINRS —, samt en öfre, mindre mäktig men mycket fossilrik, efter *Agnostus exsculptus* ANG. benämnd »exsculptuslaget».

Zon med	Djupadal	Gudhem	Hunnebärg	Bärgarter
Agnostus lævigatus	*A. exsculptus* *Leperditia primordialis* *A. lævigatus* ensam	*A. exsculptus* *Leperditia primordialis* *A. lævigatus* ensam	?	Alunskiffer med Orstenar
Paradoxides Forchhammeri	(*P. Forchhammeri*) *Orthis exporrecta*	(*P. Forchhammeri*) *Orthis exporrecta*	? *Orthis exporrecta*	Konglomerat (? Hunnebärg). / Kalkbank
Paradoxides Tessini	*A. punctuosus* *A. parvifrons* *A. gibbus* / *Liostracus aculeatus* & *Hyolithus socialis* *A. fallax*	*P. Tessini* ?	? *A. fallax* & *Hyolithus socialis*	Kalksten Alunskiffer med Orstenar

Faunan inom Vestergötlands lævigatuszon är jämförelsevis ganska rik, och flera nya fossil anföras därifrån. En kort öfversikt af samtliga funna former meddelas här.

I. Crustacea.

A. Trilobitæ.

Fam. Agnostidæ.

Gen. *Agnostus*, BRONGN.

A. lævigatus, DALM. Allmännaste fossilet inom zonen.

» » » var. *armata* LINRS. — Exsculptuslaget(?)

A. exsculptus, ANG. ex. p.[1] af hvilken tvänne former urskiljas: f. *sulcifera*, med oregelbundna fåror å hufvudet, samt f. *integra*, utan

[1] Se TULLBERG, Om Agnostusarterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum s. 22, 37.

dylika.[1] I sin helhet karaktäriseras arten af en kort, framtill nästan tvärhuggen panna samt en kort intryckt linie vid randen framför pannan. Pygidiet liknar det hos *A. gibbus* och *A. Lundgreni*. — Mycket allmän i exsculptuslaget.

A. planicauda, ANG. f. *vestgothica* n. f. [beskrifven ehuru icke afbildad af TULLBERG, Agnostusarterna s. 37]. — Exsculptuslaget.

A. pisiformis, L. sp. — Exsculptuslaget, tämligen allmän.

A. fallax, LINRS, f. *ferox*, TULLB. — Exsculptuslaget, sällsynt.

» » » var. *insignis* n. var. skiljer sig från hufvudformen genom mera rundadt och långsträckt hufvud, genom pygidiets starkt utvecklade rakis, oledad, sträckande sig till bakranden, som är mycket bred och saknar tydliga taggar. — Exsculptuslaget.

Fam. **Conocoryphidæ.**

Rörande den orienterande öfversikt af de viktigaste hithörande släkterna, som i afhandlingen lemnas, måste hänvisas till denna, enär ifrågavarande framställning svårligen kan refereras i sammandrag.

I Vestergötlands lævigatuszon finnas representanter för trenne släkten, alla försedda med ögon, — hvilka motsvara de tre redan af LINNARSSON antydda typerna bland de ögonlösa Conocoryphiderna,[2] — nämligen *Conocephalites* BARR., *Acrocephalites* n. g., samt *Liostracus* ANG. Olikheten mellan dessa släkten framgår af följande tabell:

Djupa dorsalfåror; tydliga pannfåror; inga ögonlister.		Svagare dorsalfåror; inga eller svaga pannfåror; tydl. ögonlister.
Glatt skal; smala fasta kinder; ingen knöl framför pannan.	Granuleradt skal; medelmåttiga fasta kinder; knöl framför pannan.	Glatt skal; medelmåttiga — breda fasta kinder; ingen knöl framför pannan.
Conocephalites.	*Acrocephalites.*	*Liostracus.*

Gen. *Conocephalites*, ZENK. emend. BARR.

Fattas här såsom begränsadt till typen *C. Emmrichi* BARR.

C. suecicus, n. sp. Blott hufvudet bekant, karaktäriseradt af stor, hvälfd panna, framtill trubbig, med två par djupa sidofåror, af hvilka särskildt de bakre äro mycket markerade, snedriktade.

[1] Mycket möjligt är, att den jämförelsevis obetydliga skillnaden mellan dessa två »former» beror på olikhet i kön. Härför talar bland annat den omständigheten, att de båda formerna, hvilka alltid förekomma tillsammans, knappast visa några öfvergångar sinsemellan.

[2] LINNARSSON, Om faunan i kalken med Conocoryphe exsulans, s. 17, 20.

Ögonloberna stora, halfmånformiga. Lösa kinder med tämligen långa hörntaggar. — Exsculptuslaget, sällsynt.

Gen. *Acrocephalites*, n. g.

Se förestående tabell. Grundadt på arten:

A. stenometopus, ANG. sp. = *Solenopleura? stenometopa* ANG.[1] — Exsculptuslaget.

Gen. *Liostracus*, ANG.

L. costatus, ANG. Delvis ånyo beskrifven och afbildad.[2] — Troligtvis inskränkt till primordialislaget.

Till fam. *Conocoryphidæ* hänföres äfven

Gen. *Proceratopyge*, n. g. med arten

P. conifrons, n. sp., skild från *Ceratopyge* CORDA bl. a. genom framåt afsmalnande panna, försedd med sidofåror, samt kortare pygidium med mindre antal rakisleder. — Exsculptuslaget, tämligen allmän.

Af oviss systematisk ställning är

Gen. *Toxotis*, n. g., med arten

T. pusilla, n. sp., en mycket liten trilobit med hufvud och pygidium ungefär lika stora. Hufvudet framtill valkformigt uppsvälldt; pannan liten, cylindrisk, ofårad. Ögon och lösa kinder saknas. Pygidiet har tydligt ledad rakis och tydliga sidoribbor samt är baktill urringadt.[3] — Exsculptuslaget, ej sällsynt.

Sist bland trilobiterna anföras *Paradoxides?* sp. samt *Trilobites* sp.

---

[1] Pal. Scand. s. 28, Tab. XIX, fig. 4. Jfr LINRARSSON, l. c. s. 17.

[2] MATTHEW fasthåller i ett referat af ifrågavarande afhandling (The American Geologist 1896 N:o 1, s. 49, 50) gent emot förf. den uppfattning af släktet *Liostracus*, som han framställt i Illustrations of the fauna of the St. John Group IV s. 135, 136, enligt hvilken *L. costatus* kommer att stå utanför detta släkte, samt tillägger att *L. costatus*, sådan den afbildas af förf., »is evidently a *Ptychoparia*». Att nämnda art synes stå nära sl. *Ptychoparia* äfven i dess ursprungliga begränsning, medgifves gärna, men förf. anser sig ej på grund af sina undersökningar vara berättigad att införa detta missbrukade släktnamn i den svenska literaturen. Om de skandinaviska arterna af sl. *Liostracus* underkastas en välbehöflig revision, skall det måhända visa sig att detta släkte, sådant det uppfattats af LINNARSSON och BRÖGGER, ganska väl kan skiljas från sl. *Ptychoparia*, hållet inom sina vederbörliga gränser.

[3] MATTHEW, l. c., fäster uppmärksamheten på vissa embryonala karaktärer å hufvudskölden hos *Toxotis pusilla*. Också trodde förf., då han funnit de första exemplaren af arten, att det var en embryonalform som förelåg. Men följande skäl torde vara tillräckliga för att betrakta *Toxotis pusilla* såsom sjelfständig, fullt utvecklad art:

1) Den fullständiga öfverensstämmelsen i afseende på storlek, form, m. m. hos alla funna exemplar, inalles ett 20-tal.
2) Det högt utvecklade pygidiet.
3) *Toxotis pusilla* afviker för mycket från de i samma lager funna större trilobiterna, för att den skulle kunna vara en embryonalform af dem. Af tvänne bland dem äro föröfrigt exemplar funna, i storlek öfverensstämmande med *Toxotis*, men redan med tillräckligt utvecklade artkaraktärer.
4) Frånvaron af alla öfvergångsformer mellan *Toxotis* och öfriga i lævigatuszonen förekommande trilobiter.

B. **Phyllocaridæ.**

»Leperditia» primordialis, LINRS. Jämte *Agnostus lævigatus* zonens allmännaste och bästa ledfossil.

II. Brachiopoda.

Fam. **Lingulidæ.**

Gen. *Lingula*, BRUG.

L. Agnostorum, n. sp. Bredt oval, med mycket tydlig koncentrisk striering; tvänne af de koncentriska fårorna, en nära umbo och en vid nedra kanten, mera framträdande än de öfriga. — Exsculptuslaget, allmän. — Arten torde behöfva närmare bestämning.

Fam. **Obolidæ.**

Gen. *Obolella*, BILL.

O. (?) parvula, n. sp.[1] skild från *O. sagittalis* DAV. genom mycket mindre storlek, tydligare striering, mera rund form samt större olikhet mellan skalen, hvilka båda hafva tydlig umbo. — Exsculptuslaget, mycket allmän.

Gen. *Acrotreta*, KUT.

A. socialis, V. SEEB. Liten form. — Primordialislaget, sällsynt.

Fam. **Strophomenidæ.**

Gen. *Orthis*, DALM.

O. exporrecta, LINRS. — Primordialislaget, sällsynt.

III. Hyolithidæ.

Gen. *Hyolithus*, EICHW.

H. (Orthotheca) affinis, HOLM. — Exsculptuslaget, sällsynt.

H. obscurus, HOLM(?).[2]

H. subcostatus, n. sp. Närstående *H. obscurus* HOLM, från hvilken den skiljer sig genom något större divergensvinkel, gles longitudinal striering å stenkärnans såväl dorsal- som ventralsida, äfvensom oregelbundna transversala valkar och fåror därstädes, m. m. — Exsculptuslaget.

Afhandlingen slutar med en jämförande återblick öfver lævigatuszonen i Vestergötland och dess förhållande till närmast öfver och under liggande lager. Särskildt framhålles den skarpa faunistiska gräns, som förefinnes mellan denna zon och Olenidetagen, utan någon märkbar olikhet i bärgarter. Blott en art är hittills funnen, som är gemensam för båda, nämligen *Agnostus pisiformis*. I föl-

---

[1] Enligt MATTHEW, l. c., möjligen att hänföra till *Linnarssonia* WALCOTT.
[2] Jfr HOLM, Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidæ och Conulariidæ, s. 77.

jande tabell framställes de i Vestergötlands lævigatuszon funna (bestämda) arternas hittills kända vertikala utbredning inom Skandinaviens kambrium.

	Par. Olandicus-zonen.	Par. Tessini-zonen.	Par. Davidis-zonen.	Par. Forchhammerizonen.	Agn. lævigatuszonen.	Olenid-etagen.
Agnostus lævigatus	. . .	+	. . .	+	+	. .
» *exsculptus*	. . .	. . .	. . .	+	+	. .
» *planicauda*	+	. . .	. . .	+	+	. .
» *pisiformis*	. . .	. . .	. . .	. . .	+	+
» *fallax*	+	+	+	+	+	. .
Conocephalites suecicus	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Acrocephalites stenometopus	. . .	. . .	. . .	?	+	. .
Liostracus costatus	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Proceratopyge conifrons	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Toxotis pusilla	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
»*Leperditia*» *primordialis*	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Lingula Agnostorum	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Obolella parvula	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .
Acrotreta socialis	+	. . .	. . .	+	+	. .
Orthis exporrecta	. . .	. . .	. . .	+	+	. .
Hyolithus affinis	. . .	. . .	. . .	+	+	. .
» *obscurus*	. . .	. . .	. . .	+	+	. .
» *subcostatus*	. . .	. . .	. . .	. . .	+	. .

Helt visst skola Vestergötlands Paradoxideslager och troligtvis icke minst lævigatuszonen allt framgent vara ett tacksamt fält för geologiska undersökningar, i synnerhet om nya profiler blifva tillgängliga. Förf. till den nu refererade afhandlingen kommer för sin del ej att fortsätta arbetet inom detta område.

I. D. W—s.

Gunnar Andersson. *Svenska växtvärldens historia.* Stockholm 1896. P. A. Norstedt & Söners förlag. Pris 4 kr.

Ehuru af öfvervägande växtgeografiskt intresse är detta arbete, som med skäl kan betraktas såsom ett af de vigtigaste och mest väckande inom sitt gebit under de sista årtiondena och såsom sådant af omdömesgilla fackmän erhållit de amplaste loford, äfven förtjent af geologernas uppmärksamhet. Det är i sjelfva verket just genom tillgodogörande af den moderna kvartärgeologiens resultat, i främsta rummet beträffande nivåförändringarna och dermed i samband stående geografiska företeelser, som det lyckats författaren att uppdraga konturerna till vår växtvärlds invandringshistoria. De spår, växterna lemnat efter sig i våra kvartära sediment och torfmossar, hafva af förf. i ett antal föregående uppsatser genom systematiska och till stor del af honom sjelf utarbetade undersökningsmetoder blifvit framdragna i ljuset; här hafva resultaten af dessa hans egna jemte hans föregångares arbeten på ett öfversigtligt sätt ställts i samband med vårt lands geologiska förändringar efter istiden och äfven med kulturens utveckling ända från stenåldern intill vår tid. Det ligger i sakens natur att vanskligheter skola möta, när det gäller att af det dock i förhållande till ämnets beskaffenhet jemförelsevis ofullständiga iakttagelsematerial, som ännu föreligger, och medan så många hithörande frågor ännu äro öppna eller i alla händelser ej fullständigt lösta, gifva en helgjuten och konkret bild af vår floras invandringshistoria. Författaren har dock lyckats att på ett utmärkt och fängslande sätt lösa sin uppgift. Äfven om man icke alltid känner sig öfvertygad om att slutsatserna eller ens premisserna äro odisputabla, har man dock det intryck af arbetet i dess helhet, att det såsom grundval för kommande forskningar och genom de impulser, det utan tvifvel kommer att gifva åt yngre vetenskapsidkare, skall blifva rikt på frukter.

Af arbetets planläggning synes framgå, att författaren afsigtligt undvikit polemik mot sådana växtgeografiska åskådningssätt och teorier, som principielt skilja sig från hans egna (ex. den s. k. Blyttska teorien); en följd deraf blir, att åtminstone de läsare, som ej varit i tillfälle närmare följa diskussionen öfver hithörande växtgeografiska spörsmål, kunna bibringas den uppfattningen, att frågorna äro enklare och fullständigare lösta, än fallet möjligen i sjelfva verket är eller bland fackmännen anses vara. Detta kunde i någon mån hafva undvikits, om litteraturförteckningen i arbetets slut gjorts mera om-

fattande, så att der i större utsträckning hänvisats till arbeten, hvilkas undersökningsmetoder och resultat gå i annan riktning. Förutom åtskilliga uppsatser af denna kategori, särskildt af BLYTT, saknas äfven i förteckningen så pass vigtiga undersökningar som R. HULTS. Icke heller GREVILLIUS' undersökningar öfver almvegetationen i Norrland äro upptagna. Då förf. icke hänvisat till de anmärkningar, som gjorts (G. F. F. 17 (1895): 485) mot hans i ett föregående arbete gifna tydning af vissa norrländska aflagringar såsom ancylusbildningar, ehuru de äfven i här refererade arbete delvis omnämnas såsom sådana, vill ref., på det att hans tystnad ej skulle anses såsom samtycke, begagna tillfället att framhålla såsom sin mening, att ifrågavarande bildningars natur af ancylusaflagringar fortfarande bör anses oafgjord, och följaktligen frågan om den tid de i dem funna växterna invandrat, så vidt af dessa bildningar framgår, obestämd. A. G. H.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 4. N:o 172.

Mötet den 2 April 1896.

Ordföranden, hr TORELL, tillkännagaf att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

Statens landtbruksingeniör SIXTEN KEMPFF, Umeå, på förslag af frih. De Geer;

v. häradshöfdingen KNUT TILLBERG, Stockholm, på förslag af hrr Svenonius och Morton

De vid förra mötet bordlagda förslagen till ändringar i stadgarnes §§ 7 och 8 jemte Styrelsens förslag med anledning af dessa förklarades hvilande till nästa novembermöte.

I enlighet med Styrelsens hemställan fattade Föreningen följande beslut:

Försäljning af lösa häften af Föreningens förhandlingar må icke ega rum, om derigenom antalet af de kompletta exemplaren af något band kommer att understiga 50.

Med anledning af svårigheten att till den 15 maj få det beslutade festhäftet färdigt beslöt Föreningen, att med dettas utgifvande skulle anstå till efter mötet, då äfven redogörelse för hvad som dervid förekommer kan inflyta i detta häfte.

Sekreteraren redogjorde för Styrelsens hittills gjorda förberedelser och anordningar för festen.

Hr Joh. Gunnar Andersson lemnade en redogörelse för sina studier öfver *svenska kambrisk-siluriska, fosforitförande bergarter.*

Fosforitbergarterna (tät fosforit och fosforitsandsten) förekomma i allmänhet som bollar i en grundmassa af vexlande beskaffenhet (den fosforitförande bergarten). En annan typ af fosforitbergarterna är den fosforsyrehaltiga (1.7—4.5 %) undre asaphuskalken på Öland. Fosforsyrehalten är i denna senare bergart ej koncentrerad i klumpar eller bollar, utan tämligen jemnt fördelad genom hela massan.

De fosforitförande bergarterna uppträda fullkomligt oberoende af underlagets beskaffenhet. Så hvilar oboluskonglomeratet i Dalarne på starkt vittradt urberg, det nordbaltiska silurområdets underkambriska, fosforitförande bottenkonglomerat på postarkäiska eruptiver och det fosforitförande lagret vid basen af undersiluren i Nerike och Vestergötland på öfverkambrisk orsten och alunskiffer. Af detta förhållande framgår, att fosforitbergartsbollarne icke äro denudationsrester af äldre fosforitlager.

Fosforitbergartsbollarnas, liksom den fosforitförande bergartens beskaffenhet är på det sätt beroende af underlaget för den fosforitförande bergarten, att rikedomen på kvartskorn (d. v. s. fosforitsandsten) i bollarna står i direkt förhållande till frekvensen af kvartsmaterial i underlaget. Sålunda äro bollar af fosforitsandsten mycket vanliga i oboluskonglomeratet i Dalarne och i det underkambriska, nordbaltiska bottenkonglomeratet, medan knölar af tät fosforit äro alldeles allenarådande i den fosforitförande kalken vid basen af Nerikes och Vestergötlands undersilurformation.

Med ofvan framställda satser som utgångspunkt torde två möjligheter gifvas vid tydningen af fosforitbergarternas bildning:

1. Fosforitbergarterna äro bildade samtidigt med den fosforitförande bergartens aflagring, genom utfällning af fosfat, oftast i konkretionära klumpar.

2. Fosforitknölarna äro fosfatiserade partier af den kalksten (orsten), som underlagrar den fosforitförande bergarten.

Båda dessa genetiska typer äga representanter bland de svenska, kambrisk-siluriska fosforitbergarterna.

Som exempel på den första gruppen kunna nämnas obolus-konglomeratet i Dalarne och det nordbaltiska, underkambriska bottenkonglomeratet samt dessutom som en i flere hänseenden afvikande typ den öländska asaphuskalken. I dessa och andra hithörande fosforitförande lager förekomma, ofta i riklig mängd, storvuxna, tjocka, af kalciumfosfat bestående brachiopodskal, *Obolus*, »*Mickwitzia*», *Acritis antiquissima* Eichw.? m. fl. Sannolikt hafva skalen af dessa brachiopodformer lemnat materialet till fosforiten, och dennes bildning torde hafva tillgått så, att brachiopodskalen blifvit i stor mängd lösta i hafsvattnet, hvarefter fosfatet på nytt utfällts, oftast i form af konkretionära klumpar.

Den andra genetiska typen representeras af fosforitförekomsterna vid undersilurens bas i Nerike och Vestergötland. Fosforitknölarna ligga här i en kalksten, förande en rent undersilurisk fauna, men i fosforitknölarna sjelfva träffas endast *Peltura*, *Sphærophthalmus* och *Ctenopyge*, d. v. s. identiskt samma fauna som i den öfverkambriska orstenen under den fosforitförande kalken. Fosforitknölarna äro alltså af kambrisk ålder och måste tolkas som fosfatiserade partier af orstenen.

Föredraganden lemnade vidare en öfversigt af de fosforitförande bergarternas stratigrafi.

Af största intresset är den fosforitzon, hvaraf den öländska undre asaphuskalken är en utbildningsform. En annan facies af denna zon är ett konglomerat, som träffats i block på Öland, Gotland och Gotska Sandön. Bindemedlets fauna består, förutom af talrika obeskrifna trilobiter, ostrakoder och brachiopoder, af följande beskrifna former:

Platystrophia biforata Schloth.
Strophomena Jentzschi Gogel.
Illænus nuculus Pompeckj.

Genom fyndet af *Strophomena Jentzschi* i den undre asaphuskalken på Öland är konglomeratets samåldrighet med detta lager bevisad.

Bollarna i konglomeratet bestå uteslutande af fosforitbergarter, tät fosforit och fosforitsandsten. I bollar af tät fosforit träffades *Peltura* och *Sphærophthalmus*, i en annan boll *Agnostus pisiformis* L. I en boll af fosforitsandsten förekom ymnigt *Acrotreta* sp.

De trilobitförande bollarna af tät fosforit kunna, liksom de ofvan beskrifna fosforitknölarna från undersilurens bottenlager i Nerike och Vestergötland, enklast tydas som fosfatiserade orstenspartier. Bollarnas fossilinnehåll visar, att på det ställe, der konglomeratet aflagrats, hela öfverkambrium blifvit genomdenuderadt. Konglomeratet hvilar alltså på medel- eller sannolikare underkambriska lager. Den betydande luckan i lagerserien mellan konglomerat och dess underlag beror dels på sekundär denudation af de kambriska lagren, dels sannolikt på primär frånvaro af de äldre siluriska, Planilimbata- och Limbata-zonerna.

Konglomeratblockens beskaffenhet och utbredning visa med bestämdhet, att konglomeratet bildar silurformationens bottenlager inom det medelbaltiska silurområdet (Gotland, Sandön).

Med anledning af föredraget erinrade hr SVENONIUS om några af honom i litteraturen meddelade uppgifter rörande förekomsten af kambriska fosforitförande bergarter i nordligaste Sverige.

Hr LUNDBOHM beskref ett kambriskt, fosforitförande lager vid Tåsjöberget på gränsen mellan Ångermanland och Jemtland.

Hr HEDSTRÖM ansåg, att den teori, som föredraganden användt för att förklara fosforitens uppträdande i fosforitkonglomeraten och som äfven för en del utländska geologer synes vara den sannolikaste för förklaringen häraf, var den enda, som kunde tillämpas beträffande alla de i de geologiska aflagringarna uppträdande fosforitlagren.

För att förklara fosforitens uppträdande i en del öfverkambriska och undersiluriska lager hade föredr. emellertid ej användt denna teori utan uppställt en ny sådan, nemligen att vi härvidlag skulle ha att göra med fosfatiserade kalkstenar, en teori som föreföll hr H. hafva föga skäl för sig. — I samband med fosforitens uppträdande i dessa lager förekomma sålunda en del fenomen, bland hvilka föredraganden nämnde korroderade kalkstenar och urblekta alunskifferlager, för hvilkas förklaring föredr. måste tillgripa en annan, temligen osannolik teori, nemligen korrosion och urblekning på djupt vatten. Hr H. ansåg, att dessa fenomen bättre kunde förklaras genom att antaga en korrosion vid hafsytans nivå och urblekning ofvan hafvet, hvarigenom följden blef, att fosforiten äfven här såsom i förra fallet vore en litoral bildning och dess uppträdande kunde derför förklaras efter samma

grunder. Att man derigenom komme till den slutsatsen, att en stor del af öfverkambrium vore litoral bildning, ansåg H. ej utgöra något hinder för antagandet af denna åsigt.

Hr HEDSTRÖM ville slutligen precisera sin ståndpunkt i frågan sålunda: alla fosforitlager äro litorala bildningar och deras uppträdande tala lika tydligt för en nivåförskjutning som förekomsten af konglomeratlager.

Hr TÖRNEBOHM ansåg föga sannolikt, att fosfatiseringsprocessen vid de beskrifna förekomsterna i Nerike och Vestergötland försiggått submarint. Den affärgning af orstenens ytlager, som af föredr. blifvit omnämnd, tydde fastmer derpå, att förloppet vore supramarint eller litoralt.

Gent emot hr HEDSTRÖM ville *föredraganden* betona, att antagandet om de ifrågavarande fosforiternas primära orstensnatur bragte uppfattningen af de beskrifna fosforitförekomsterna i samklang med de inom Skandinaviens öfverkambrium allmänt rådande petrografiska förhållandena. Ansåge man deremot att fosforsyrehalten är primär, tvingades man antaga, att i Nerike och Vestergötland ett fosforitsediment bildat afslutningen af den öfverkambriska serien och att i det medelbaltiska området hela öfverkambrium sedimenterats som fosforit, antaganden hvilka icke finna något stöd af förhållandena i naturen.

På hr TÖRNEBOHMS anmärkning svarade föredraganden, att affärgningen af orstensytlager är ett sjelfständigt förlopp, tidigare än den korrosion af detta ytlager, som stod i samband med fosforitbildningen. Liknande, recenta korrosionsföreteelser äro sedan gammalt kända från sjön Tåkern i Östergötland, och föredraganden har iakttagit dem äfven på strandhällarna vid Ölands kuster. Men å andra sidan förtjenar det nämnas, att docenten MUNTHE[1] förliden sommar under draggningar utanför Gotlands kuster på 10—25 *m* djup träffade massor af block, hvilka voro starkt korroderade på ett sätt, som ännu mer erinrar om de siluriska förhållandena.

Hr NORDENSTRÖM lemnade ett meddelande om *förekomst af brännbar gas i en af zinkgrufvorna vid Åmmeberg i Nerike.*

Brännbar gas hade iakttagits i flera af vårt lands jerngrufvor, såsom *Rösberg* i Nora Bergslag, *Nartorp* i Östergötland m. fl. Särskildt redogjorde hr N. för de förhållanden, under hvilka gasen iakttogs i Rösberg, der den anträffades år 1885 under ortdrifning på 85 *m* djup under dagen. I dessa grufvor ledde den brännbara gasen alltid sitt ursprung från någon i närheten befintlig äldre grufva, som längre tid stått vattenfylld och i hvilken en större mängd förtimringar förefanns. Af samma orsak kan

[1] Enligt ett till föredr. godhetsfullt lemnadt meddelande.

icke den i Åmmebergs grufvor iakttagna gasen härledas. Enligt af grufingeniör WIBEL derstädes lemnade upplysningar hade gasen observerats vid en under förlidne februari månad verkställd borrning med diamantborrmaskin. Borrningen började i gafveln af en ort, som på 200 *m* djup indrifvits till 410 *m* längd från Sincay-schakt i den s. k. Knalla-grufvan. Då borrhålet, som drefs med en stigning af 8° från horisontalplanet, hade uppnått 26.1 *m* djup, anträffades ett zinkblendelager af 1.5 *m* bredd och vid 30.3 *m* inkom borrhålet ånyo i zinkmalm, som visade sig hafva 3 *m* bredd. I öfrigt fortgick borrhålet alltjemt i grå, temligen fast granulit. Under det borrningen pågick emellan nyssnämnde malmlager, märktes först tillvaron af brännbar gas och samtidigt framqvällde ur borrhålet en större mängd vatten, som hade en om vätesvafla erinrande lukt och smak. Gasutströmningen aftog sedermera, men fortfor dock ända till dess borrningen vid 38 *m* djup afslutades, då borrhålet igenpluggades för att hindra gasens utträdande i orten.

Med undantag af några meter vid början af borrhålet framgår detsamma ständigt under en cirka 18 *m* djup sjö, benämnd Trysjön. Då någon äldre grufva ej är känd förefinnas i grannskapet, kan gasen icke tänkas hafva bildats på samma sätt som i de förenämnda jerngrufvorna, men möjligt är, att den leder sitt ursprung från någon spricka eller sköl, som kommunicerar med Trysjöns botten eller med derintill gränsande kärrmark. Dock lärer icke någon sådan sköl med bestämdhet påvisas af borrkärnornas utseende. Närmare upplysningar, om huru härmed förhåller sig, torde emellertid nog komma att vinnas under den ortdrifning i borrhålets rigtning, som snart skall företagas i syfte att undersöka de vid borrningen anträffade malmerna. Äfven är att förvänta en utredning af den brännbara gasens beskaffenhet och sammansättning, enär grufvornas chef, direktör C. BEKK, föranstaltat om, att prof å gasen tagits och att analys derå blir utförd.

Hr HOLMQVIST visade prof af *konstgjord pyroklor.*

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

K. A. Grönwall. Kritblock från sydöstra Skåne.

K. Winge. Om diabas-granitgången vid Brefven.

H. Blankett. Om jernmalmsfyndigheterna vid Välimäki i sydöstra Finland.

Sedan förra mötet hade N:o 171 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Kritblock från sydöstra Skåne.

Af

KARL A. GRÖNWALL.

I beskrifningen till kartbladet »*Sandhammaren*»[1] är ett kritblock från Borrby på följande sätt omtaladt: »Utmed Hörupsåsens södra sida, vid gränsen mellan Hörup[2] och Borrby, har lic. GRÖNWALL påträffat dels ett block af Faxekalk, dels ett annat (ej obetydligt) af en glaukonitisk bärgart, förvillande lik Köpinge sandsten. Detta senare block var alldeles öfverfyldt af Brachiopoder, tillhörande de endast från Danien kända arterna *Terebratula lens* NILSS. och *T. fallax* LUNDGR. Vi ha sålunda här en till Danien hörande glaukonitisk kalkhaltig sandsten, således en för systemet ovanlig petrografisk utbildning. Märkvärdig är ock den östliga förekomsten.»

Då fyndet af detta senare block icke är utan betydelse för kunskapen om den forna utbredningen af kritsystemet i Östersjöländerna, har jag ansett mig böra lemna en utförligare redogörelse för detsamma.

Fyndorten.

Fyndorten är belägen i vestra delen af Borrby socken, invid gränsen mot Hörup, bredvid en gård belägen på Hörupsåsen, omedelbart S om landsvägen. I moränleran, som därstädes öfver-

---

[1] Beskrifning till kartbladet »Sandhammaren» af JOH. CHR. MOBERG. Sv. Geol. Undersökn. Ser. Aa. N:o 110. 1895. Sid. 17—18.

[2] Originalet har genom tryckfel *Hörby* i stället för *Hörup*.

lagrar Hörupsåsens[1] rullstensgrus, är en lertägt öppnad, som ger ett godt tillfälle att studera blocken på stället. De vida öfvervägande äro till kritsystemet hörande bärgarter, af hvilka Kåsebergabärgarten,[2] en ljusgul eller gulgrå, flammig, ofta glaukonithaltig kalksten, lätt och porös, stundom flinthaltig, är den allmännaste; dessutom förekomma spräcklig flinta från Kristianstadsområdet och andra flintarter samt sparsamt gruskalk. Bland flintarterna är att märka en gråaktig vittrad, porös flinta, innehållande en (troligen obeskrifven) ekinid, som synnerligen allmänt förekommer i block på hafsstranden mellan Ystad och Charlottenlund, särskildt vid Klintholmen. Silurbärgarter (isynnerhet skiffer) saknas nästan, kambrisk sandsten och gneiser äro ganska sällsynta. Graniter och andra eruptiver förekomma sparsamt; af baltiska block observerades ett stort block af Påskallaviksporfyr, eljest tycktes baltiska ledblock saknas. Moränleran är dock säkert af *baltiskt* ursprung liksom den moränlera, som på andra ställen täcker Hörupsåsen, hvilket framförallt bevisas däraf, att de siluriska bärgarterna, hvilka omedelbart norrut hafva en så vidsträckt utbredning, nästan helt och hållet saknas i moränen (däremot äro de ofta synnerligen allmänna i rullstensgruset).

De kritblock, som här närmare skola beskrifvas, äro tvenne och betecknas här för korthetens skull med A och B.

Bärgarten är en ljusgrå något sandig kalksten med inströdda korn af glaukonit. Den liknar ganska mycket »*pilstenen*» i *Köpinge*-sandstenen, men är hårdare och mera kalkhaltig än denna. Äfven påminner den icke obetydligt om *Saltholms*-kalkens »*hårdsten*», som dock saknar glaukonitkorn. Blocket A, redan omnämndt i kartbladet »Sandhammaren», är synnerligen rikt på fossil och kan sägas vara ett konglomerat af *Terebratulor*, nämligen

---

[1] Angående Hörupsåsens geologiska byggnad se: N. O. HOLST, kartbladet »Simrishamn». S. G. U. Ser. Aa. N:o 109, sid. 54—57 samt J. C. MOBERG, »Sandhammaren», N:o 100, sid. 20—23.

[2] LUNDGREN, »Om *Scaphites binodosus* ROEM. från Kåseberga». Öfv. af K. V. A. F. 1880. N:o 10, s. 23 och MOBERG, »Sandhammaren», s. 15—16.

T. lens. NILSS. och *T. fallax* LGN., hvarförutom fragment af en *Serpula* förekomma. Blocket B innehåller endast strödda exemplar af *T. lens.* NILSS. och *Serpula* sp.

För tillstånd att närmare undersöka blocket A står jag i tacksamhetsskuld till chefen för Sveriges Geologiska Undersökning.

Fossilen och blockens petrografiska beskaffenhet.

Terebratula lens NILSSON.

1827. NILSSON, SV. Petrificata Suecana Formationis Cretaceae, sid. 35, t. 4, f. 6 (den *plattare* formen).

1837. HISINGER, W. Lethaea Suecica, sid. 83, t. 24, f. 6 (den *plattare* formen).

1885. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges kritsystem.

Lunds Univ. Årsskrift, T. XX, sid. 55, t. 2, f. 29 (den *trindare* formen).

1894. POSSELT, H. J. Brachiopoderne i den danske Kridtformation.

Danmarks geologiske Undersögelse, N:o 6, sid. 39—41. Träsnitt sid. 40. (Figurerna tyckas alla framställa den *trindare* formen [möjligen] med undantag af de mellersta två figurerna i den öfre raden, hvilka torde tillhöra den *plattare* formen).

Arten förekommer i blocket A synnerligen rikligt samt i blocket B i ett fåtal exemplar. Exemplaren tillhöra alla den *plattare* formen och öfverensstämma fullständigt med exemplar af denna från Annetorp. Arten förekommer i medelstora individer; ett exemplar mätte i längd 34 *mm*, i bredd 32 *mm* samt i tjocklek 14 *mm*.

Arten förekommer enligt LUNDGREN (l. c.) allmänt i den yngre kritan, såväl i Faxekalken och limstenen vid Annetorp som i Saltholmskalken vid Annetorp, Limhamn och Östra Torp. I Danmark förekommer den enligt POSSELT (l. c.) i Limsten från Stevns klint, Herfölge, Hou, Daugbjærg och Bulbjærg, Salt-

holmskalk från Saltholm, Faxekalk från Faxe (samt? i Faxelaget i Stevns klint).

Terebratula fallax LGN.

1885. LUNDGREN l. c., sid. 53, t. 3, f. 1, 3.
1894. POSSELT l. c., sid. 41, 42, träsnitt sid. 41.

Arten är öfvervägande i blocket A och saknas i blocket B. Exemplaren äro väl bevarade. Storleken är något mindre än hvad eljest angifves; längden är 25—35 *mm*, under det att LUNDGREN anger 38—48 *mm* och POSSELT 50—58 *mm*. Exemplaren variera något i dimensionerna, men karaktärerna framträda synnerligen väl, särskildt är alltid biplikationen tydligt utpräglad. Den af LUNDGREN angifna karaktären, »att snabeln är starkt krökt och tvärt afskuren, nästan i skalets plan af ett stort rundt foramen», tyckes äfven vara konstant. *T. fallax* LGN. förekommer i Sverige enligt LUNDGREN i Faxekalk och limsten vid Annetorp, i Saltholmskalk vid Limhamn, Annetorp och Östra Torp. I Danmark är den enligt POSSELT funnen i limsten i Stevns klint och vid Vixö i Thy, Saltholmskalk på Saltholm, Faxekalk vid Faxe, samt i Faxelaget i Stevns klint.

Ett kritblock, som i någon mån liknar de här behandlade är omnämndt af LUNDGREN (l. c. sid. 55). Dess bärgart är en ljust gröngrå, oren sandhaltig kalksten med talrika glaukonitkorn; angående hvilken LUNDGREN säger: »Ehuru fullt liknande bärgart ej är bekant i fast klyft, synes den mig dock mest likna den s. k. pilstenen i *Köpinge sandsten*». I detsamma förekommer *T. carnea* SOW., *f. elongata* SOW. synnerligen rikt, bärgarten är nästan ett konglomerat, uteslutande bestående af fossil af denna art. Blocket är funnet i närheten af Malmö. *T. carnea* SOW. är i Sverige enligt LUNDGREN bekant dels från skrifkritan (Jordberga, Ulricelund, Qvarnby) mest *forma typica*, dels i sandkalk vid Köpinge mest *var. elongata* samt i Danmark enligt POSSELT l. c. sid. 39 i skrifkrita från Möens och Stevns klint, Aalborg och Thy samt från Skillingbro Kalkværk. Nämnda

block finnes i Malmö museum och genom lektor EURENII välvilja har jag varit i tillfälle att undersöka detsamma.

En jämförelse mellan bärgarten i detta block, blocken från Borrby och Köpingesandstenens »*pilsten*» ger vid handen, att bärgarten i blocken är mera kalkhaltig och mindre sandig än »*pilstenen*». Skärfvor af blocken löstes lätt och sönderföllo fullständigt i utspädd saltsyra, samt lämnade en obetydlig återstod. Blocket B lämnade minst återstod, blocket från Malmö mest, under det att pilstenen lämnade en vida större mängd olöst återstod samt icke förlorade sin form vid behandling med utspädd saltsyra. Blocket från Malmö har af dessa störst likhet med Köpingesandstenens »*pilsten*» och då som nämndt dess fossil äfven förekommer där, torde det kunna sättas i nära samband med sandkalken vid Köpinge.

Moderklyft för blocken från Borrby.

Blocken från Borrby tillhöra således en bildning, som icke är känd i fast klyft; de fossil, som förekomma i dem, äro endast funna i den »yngre kritan», »étage Danien», och i denna känner man icke någon bärgart, som är fullt lik blocken. Etage Daniens bärgarter i Sverige och Danmark äro Faxekalk, limsten och Saltholmskalk samt Lellinge grönsand, hvilken dock är vida olik föreliggande bärgart. I Köpenhamns Mineralogiska Museum har jag icke sett någon liknande bärgart oaktadt jag i dess samlingar från Danmark eftersökte sådan. Fossilen visa otvetydigt blockens tillhörighet till den yngre kritan, men den östligaste punkt, där denna är funnen i fast klyft, är Ystad, där man flerestädes vid djupborrningar anträffat limsten. Fyndorten för blocken, hvilken ligger c:a 25 *km* O om Ystad, samt det baltiska ursprunget för moränen, i hvilken de äro funna, angifver som sannolik moderklyft *något ställe i Östersjöns nuvarande bäcken, O eller SO om Skåne.*

Bildningar tillhörande »Etage Danien» äro endast iakttagna i sydvestra Skåne och i Danmark, längs tyska Östersjökusten saknas de fullständigt.

I »Die Mesozoischen Formationen der Provinz Pommern» (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Neu-Vorpommern und Rügen. 26 Jahrg. 1894), sid. 99 omnämner W. DEECKE efter framställningen af den anstående kritan fynd af yngre krita i *lösa block.* I Neu-Vorpommern (Rügen, Stralsund, Greifswald, Wolgast) äro block af en gulhvit kalk med flinta, som både petrografiskt och paläontologiskt motsvarar Saltholmskalken, synnerligen allmänna. Densamma är icke känd anstående i Pommern, dock torde den anstå på djupet i Vorpommern, men saknas i Hinterpommern. Äfven bryozokalk och Faxekalk äro som block anträffade i Pommern.

I litteraturen öfver nordtyska »*Diluvialgeschiebe*»[1] har jag förgäfves eftersökt uppgifter om block analoga med dessa block från Borrby.

Af dessa blockfynd framgår emellertid, att det haf, ur hvilket den *yngre* kritan aflagrats, sträckt sig betydligt längre åt öster, än man förr vetat.

Ett noggrannt studium af de sydskånska kritblocken skulle säkerligen kasta ljus öfver en del af hit hörande frågor. I detta sammanhang vill jag exempelvis nämna, att jag vid Ystad funnit kritblock, hvilka förete en petrografisk öfvergång från den hårda Saltholmskalken till en glaukonitisk kalk, lik Köpingesandstenens »*pilsten*», d. v. s. petrografiskt likna de omtalade blocken från Borrby; angående Ystadsblockens fossilinnehåll kan

---

[1] I »*Lethæa erratica*» Palæont. Abhandl. herausgegeben von DAMES und KAYSER. Bd. 2, h. 5, 1885, omnämner FERD. RÖMER, sid. 158—159 (405—406), Faxe- och Saltholmskalk som lösa block från Tyskland. Dessa öfverensstämma såväl palæontologiskt som petrografiskt med den anstående bärgarten. Båda arterna förekomma synnerligen allmänt i Holstein och Mecklenburg samt sällsyntare i Mark-Brandenburg; Berlin uppgifves särskildt som fyndort.

I »Katalog der von Prof. Dr. AD. REMELÉ beim internationalen Geologen-Congress zu Berlin in September und October 1888 ausgestellten Geschiebesammlung» är på sid. 32 under N:o 271 upptaget ett block af Faxekalk med *Terebratula fallax* LUNDGREN och *T. lens* NILSSON och ytterligare *Caryophyllia faxensis* BECK och *Nautilus* sp. Blocket var funnet vid Eberswalde.

Dessa fyndorter för bärgarter tillhörande Etage Danien, Berlin och Eberswalde, äro, som genast faller i ögonen, belägna betydligt *östligare* än man af dessa lagers nuvarande utbredning kunde vänta.

jag tyvärr icke nu yttra mig. — Äfvenledes har jag vid Ystad iakttagit block, som petrografiskt bilda en öfvergång från Saltholmskalken till de där så allmänna, gråaktiga, glaukonithaltiga bärgarterna, med talrika välbevarade fossil, musslor och snäckor med hvita skal, hvilka allmänt anses och kallas »*tertiära*». Angående deras ålder föreligga inga undersökningar, dock torde de, om de verkligen äro af tertiär ålder, ingalunda tillhöra yngre tertiärlager, då jag i desamma funnit *Crania tuberculata* NILSS. och *Ostrea lateralis* NILSS., hvilka förekomma i kritan.

Om diabas-granitgången vid Brefven.

Af

KNUT WINGE.

Den geologiska litteraturen är redan ganska rik på uppgifter om »gemischte Gänge», gångar hvilka bestå af två eller flere i mineralogiskt och kemiskt afseende från hvarandra skilda bergarter. Hålla vi oss till vårt eget land, hafva sådana gångar sålunda omnämts från Småland, Alnön, Rödön och Falu grufva, och vända vi oss till utlandet, finna vi dylika förekomster utom från andra orter beskrifna från Kristianiagebietet, Thüringen, urbergsområdet vid Rainy Lake i Canada och från ön Arran.

Vid förklaringen af dessa gångars bildning har man uppställt flere teorier.

Än har man tänkt sig, att magmor med divergerande kemisk sammansättning brutit fram vid olika eruptioner. Först skulle då gångsprickan ha fyllts med en på ett visst sätt beskaffad magma och sedermera, en längre eller kortare tid efter dennas konsolidation, åter rifvits upp och den nya sprickan fyllts med en bergartsmassa af annan natur. Förekomster finnas också, hvilka svårligen låta förklara sig på annat sätt. SCHALCH omnämner[1] en sådan från Ziegenschacht i närheten af Johanngeorgenstadt. En fyllit flackt genomsättande mikrogranitgång skiljes i hängandet från fylliten genom kersantit, som efter en härstädes skedd ny sprickbildning senare injicierats. Den af JUDD[2]

---

[1] N. Jahrb. f. Min. 1884. II. 34.

[2] Quart. journ. of geol. soc. XLIX (1893). 543.

beskrifna Cir Mhor-gången från ön Arran erbjuder ett annat exempel. Denna gång består i midten af en glasrik, kvartsförande beckstensporfyr med en SiO_2-halt af 72.37 %, under det vid båda salbanden, skarpt afgränsad från centralstenen, augitandesit uppträder, hvars SiO_2-halt uppgår till 55.79 %.

Än har man åter antagit, att gångsprickan ursprungligen fyllts med en enda homogen magma, som sedan differentierat sig i allmänhet i en surare, median och två mera basiska, laterala produkter. Så har t. ex. VOGT[1] tolkat den på Bygdö i Kristianiatrakten uppträdande Hukgången, som i midten består af en ljusgrå, kvartsförande, porfyrisk glimmersyenit och mot salbanden öfvergår i en finkornig, blåsvart, på järnmalm och plagioklas rik kersantit. För bildningen af de berömda thüringska gångarna, som sammansättas af melafyr, syenitporfyr och granitporfyr, har också BÜCKING[2] framhållit en differentiation i själfva gångsprickan såsom ett antagligt förklaringssätt.

Detta förklaringssätt låter äfven tillämpa sig på de af LAWSON[3] beskrifna diabasgångarna från det arkäiska Rainy Lakegebietet i Canada. Stop Islandsgången t. ex. består vid sidorna af augitporfyrit med 47.8 % SiO_2, närmare mot midten af en ofitisk diabas och innerst af en uralit- och kvartsförande gabbro med 57.5 % SiO_2.

Ännu ett tredje bildningssätt för gångar af ifrågavarande art anger HÖGBOM[4] på tal om de kvartsporfyriska gångar på Rödön och de småländska gångporfyrer, som vid gånggränsen åtföljas af basiska modifikationer. Beträffande dessa antager HÖGBOM, att »gångsprickan till en början tjänat som utlopp för basisk magma, som beklädt sidostenen med en tunnare eller tjockare stelningskrusta, därefter för surare magma, som till sist stelnat i sprickans centrala parti.»

---

[1] Geol. Fören. Förh. 13 (1891): 483. Se äfven BRÖGGER: Die Gesteine der Tinguait-Groruditserie. S. 143 o. f.

[2] Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. 1887: 119.

[3] Amer. Geologist. VII (1893): 153. Se äfven BRÖGGER, l. c.

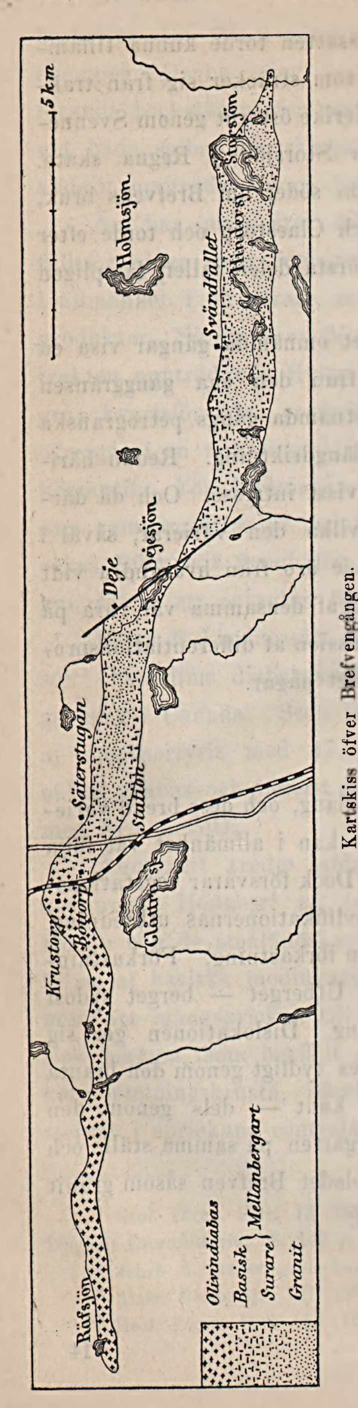
[4] Geol. Fören. Förh. 15 (1893): 224.

Intet af de nu anförda bildningssätten torde kunna tillämpas på den stora diabas-granitgång, som sträcker sig från trakten af Räfsjön i Hallsbergs socken i Nerike österut genom Svennevads och Bo socknar ända bortom Storsjön i Regna skate. Gången, som framstryker ung. 7 *km* söder om Brefvens bruk, återfinnes på kartbladen Brefven och Claestorp och torde efter bladet Brefven, hvarinom han till största delen faller, lämpligen kunna benämnas *Brefvengången.*

Under det öfriga förut i korthet omnämda gångar visa en olikhet i petrografiskt hänseende från den ena gånggränsen tvärt öfver till den andra, växlar sistnämda gångs petrografiska karakter hufvudsakligen i gångens längdriktning. Redan härigenom tilldrager denna gång sig ett visst intresse. Och då därjämte de extrema typer, mellan hvilka den varierar, såväl i mineralogiskt som i kemiskt afseende äro från hvarandra vidt skilda, torde en närmare beskrifning af densamma väl vara på sin plats såsom ett inlägg i den diskussion af differentiationsproblemet, som just i våra dagar så lifligt pågår.

Brefvengången är ungefär 30 *km* lång, och dess bredd varierar mellan 300 och 1,200 *m*. Man kan i allmänhet väl följa gången under hela dess utsträckning. Dock försvårar vegetationstäcket studiet af de olika bergartsmodifikationernas utbredning.

Vid Dejesjön skäres gången af en förkastning. Förkastningen framgår vid sydvästra kanten af Ufberget — berget sydost om Dejesjön — i nordvästlig riktning. Dislokationen ger sig tillkänna dels i topografien — särdeles tydligt genom den branta stupningen vid Ufbergets sydvästra kant —, dels genom den brecciestruktur, som påträffas hos bergarten på samma ställe och som äfven återfinnes i den lilla, på bladet Brefven såsom granit lagda kullen rakt söder om Deje gård.



Kartskiss öfver Brefvengången.

I petrografiskt afseende visar Brefvengången såsom redan antydts ganska stora egendomligheter. Från gångens västra ände till Bottorp, norr om Glåttrasjön, utgöres bergarten af en särdeles frisk, medelkornig, olivinrik diabas af nästan konstant utseende. Här och där t. ex. sydväst om Räfsjön är den tydligt parallelipipediskt förklyftad. Öster om Bottorp förändrar sig bergartens habitus. Olivinen försvinner, kvarts och mikropegmatitiska partier infinna sig, och söder om torpet Säterstugan slår bergarten mot midten af gången öfver i intermediära och sura, granitiska modifikationer, som fortsätta ända fram mot Deje. Längre österut uppträda likaledes intermediära och sura typer fortfarande mellan mera basiska, diabasartade, tills de öster om Hinnersjön svälla ut och tränga fram till båda gånggränserna. Norr, söder och sydost om Storsjön påträffas åter olivinfria, stundom mycket grofkorniga diabasvarieteter, här och där blandade med intermediära och sura partier. Just där gången kilar ut i öster uppträder slutligen en olivinförande diabas af fullkomligt samma utseende, som den hvilken förekommer i gångens västra del.

Bland de olika bergarter, som sålunda sammansätta gången, kan

man urskilja trenne hufvudtyper: *olivindiabas*, *intermediär bergart*, vacklande mellan diabas och granit, samt *granit* (granofyr).

Olivindiabasen är i allmänhet af ett friskt utseende. Den är ofitiskt struerad, och dess mineralbeståndsdelar utgöras af plagioklas, augit, olivin, titanhaltig magnetit, något ortoklas, biotit och apatit. Sekundärt förekomma därjämte små mängder serpentin och kloritiska omvandlingsprodukter.

Plagioklasen visar sig genom utsläckningens storlek på P — omkring —10° — vara en basisk labrador af i det närmaste sammansättningen $Ab_1 An_2$. Med ledning af den kemiska analysen, som längre fram kommer att meddelas, kan bergartens plagioklashalt beräknas till ung. 54 %. Plagioklasen förekommer företrädesvis utbildad i riktningen P : M och visar en vacker tvillingsstreckning. Gentemot alla öfriga mineral, om man undantar apatit, är den ofta idiomorf och förekommer såsom inneslutning ej blott i augit, utan äfven i olivin. Här och där innehåller plagioklasen olivin såsom inneslutning.

Ortoklas förekommer sparsamt och såsom mellanklämningsmassa mellan plagioklaskristallerna. Beräknas den genom analysen funna kalimängden såsom ortoklas, finner man bergartens ortoklashalt vara omkring 3.5 %.

Augiten, som förekommer i mindre mängd än olivinen, är i allmänhet tydligt pleokroitisk, och dess färg växlar mellan svagt violett och blekt grönt. I en del snitt saknar den dock märkbar pleokroism och har ett diallagartadt utseende. I beskrifningen till bladet Brefven omnämnes, att vid den mikroskopiska undersökning, som utförts af TÖRNEBOHM och SVEDMARK, hypersten blifvit funnen i ett par prof.

Olivinen, som förekommer rikligt, är af gulgrön färg och af ett friskt utseende. Dock är den såsom vanligt genomdragen af ett nätverk ådror, fyllda af svarta malmpartiklar.

Biotiten uppträder alltid allotriomorft. Den kilar in i mellanrummen mellan plagioklaskristallerna, omger ofta titanomagnetiten och förekommer någon gång såsom inneslutning i sistnämda mineral.

Titanomagnetiten förekommer oftast i korn och oregelbundna, i långa flikar utdragna partier, sällan idiomorf. Ibland smyger den sig rätlinigt utefter såväl plagioklasens som augitens kristallytor och har då tydligen utkristalliserat efter båda dessa mineral.

Den intermediära bergarten kan till det yttre karakteriseras såsom en blandning af rödbrun, någon gång brungrå fältspat, ofta utbildad i rektangulära taflor af omkring 6 *mm* längd och ett par *mm* bredd, vidare svartgröna augitstänglar, som kunna uppnå en längd af ett par centimeter och i alla riktningar genomkorsa bergarten, samt enstaka kvartskorn. Det kvantitativa förhållandet mellan fältspaten och de mörka mineralen är ganska variabelt. Än äro fältspaterna, än åter järnmagnesiasilikaten och järnmalmen öfvervägande. I förra fallet uppstå mera granitliknande, i senare mera diabasartade varieteter. Under mikroskopet finner man bergarten bestå af ortoklas, plagioklas, kvarts, mikropegmatit, augit, hornblende, titanhaltig magnetit samt smärre mängder biotit och apatit. Sekundärt förekommer något leukoxen och epidot. Bergarten äger en vacker granofyrstruktur, och icke blott kvarts, utan äfven hornblende och isynnerhet augit förekomma icke sällan i granofyrisk sammanväxning med fältspat, såväl ortoklas som plagioklas.

Ortoklas och *plagioklas* synas ingå i ungefär lika mängd i bergarten. Utom i granofyrisk sammanväxning med kvarts, augit och hornblende förekomma dessa mineral dels hvar för sig än i på längden utdragna taflor, än i mera æquidimensionala partier, dels i perthitisk sammanväxning med hvarandra.

Augiten har vanligen stänglig utbildning och är i allmänhet omvandlad till en halfgenomskinlig, gulbrun substans, som ofta innehåller korn och mindre partier af ännu oförändrad, klar, ljusviolett augit. Dylik frisk augit förekommer äfven i mindre partier med oregelbunden begränsning. Den är icke märkbart pleokroitisk. Ofta är augiten orienteradt sammanväxt med hornblende och då stundom liksom omkransad af detta mineral.

Hornblendets merändels kompakta beskaffenhet, dess skarpt markerade genomgångar och starka pleokroism — färgerna växla

mellan gulbrunt och brungrönt —, tyder på att det till det mesta är primärt.

Biotiten förekommer i naggade, flikiga partier och är såsom vanligt rik på inneslutningar af järnmalm och apatit.

Järnmalmen utgöres af titanhaltig magnetit. Här och där påträffas leukoxenbildningar i samband med ännu oförändrad titanomagnetit. På ett par ställen har magnetitens kristallform kunnat konstateras.

Graniten (granofyren) är i sin suraste utbildningsform så godt som fri från järnmagnesiasilikat. Blott här och där finnas små, trasiga, kloritiska partier. Bergartens hufvudbeståndsdelar utgöras af ortoklas, plagioklas och kvarts. Dessutom uppträda rätt rikligt titanit och zirkon samt något apatit. Ortoklas och plagioklas förekomma väl på sina ställen såsom individer med antydan till idiomorf begränsning, men vanligen äro de dock granofyriskt sammanvuxna med kvarts. Mikroperthit förefinnes i riklig mängd; enstaka större kvartskorn iakttagas. Ganska allmänt påträffas kalkspat i små, oregelbundna partier, som i genomskärning kunna hålla ända till flere *mm*. Accessoriskt förekommer också svafvelkis i smärre körtlar och sekundärt något epidot.

Utom dessa tre hufvudtyper förtjäna ett par lokalt uppträdande bergartsmodifikationer ett något närmare omnämnande. Söder om Hinnersjön förekommer sålunda en bergart, som består af en hvit plagioklas, utbildad i taflor af ända till 1.5 *cm* längd och 1 *cm* bredd, ända till 4 *cm* långa, svartgröna amfibolstänglar, kvartskorn i genomskärning hållande ända till 1 *cm* och ymnigt med smutsgröna epidotpartier. Under mikroskopet finner man därjämte i bergarten ej obetydligt med titanit och apatit samt något titanomagnetit. Fältspattaflorna innesluta ofta riktningslöst grupperade, mindre, stängliga amfibolindivider. Amfibolstänglarna, som utgöra den dominerande mineralbeståndsdelen, genomkorsa, ofta i radiär anordning, hela bergarten.

Vid Storsjöns norra ände anstår en annan ganska egendomlig bergart. Den består hufvudsakligen af plagioklas och diallag

i ofitisk sammanväxning och därjämte af dels matt färgadt, sekundärt hornblende, dels nästan färglös, likaledes sekundär amfibol samt litet ortoklas, biotit, titanomagnetit, apatit, serpentin och klorit. Fältspaten genomsvärmas i alla riktningar af en mängd ljusgröna ådror, hvilkas bredd växlar mellan 0.01—0.05 *mm*. Dessa ådror ha än ett serpentinartadt, än åter ett mera kloritiskt utseende. De utstråla åt alla håll från i kanterna blekt grönfärgade, i centrum ofta nästan färglösa partier, som genom sitt samband med ännu oförändrad diallag tydligen uppkommit genom omvandling af detta mineral. Randzonen hos dessa partier utgöres af en serpentinlik substans, de inre delarna åter af ett aggregat af nästan färglösa amfibolindivider. Här och där finner man en och annan amfibolindivid, som är mycket svagt färgad och stundom också äger amfibolmineralens karakteristiska genomgångar. Hela amfibolaggregatet är impregneradt med små svarta malmpartiklar och ett ytterst fint malmstoft.

Af hvad nu anförts framgår, att den ofitiska strukturen hos den basiska bergarten æquivaleras af den granofyriska hos den sura. Detta är ett förhållande, hvilket såsom bekant återkommer äfven i andra trakter, där genetiskt samhöriga basiska och sura bergarter förekomma, t. ex. i Ragundamassivet, ångermanländska kustmassivet och rapakivigebieten. Detta förhållande tyder på, att de basiska och de sura bergarterna såväl i Brefvengången som i nu nämda områden varit underkastade samma stelningsvilkor. I den ofitiskt struerade diabasen ha de surare mineralen utkristalliserat före de basiska, i graniten åter tvärtom. Det är gifvet, att då diabas och granit, som äro genetiskt samhöriga, uppträda, mellanformer böra finnas, i hvilka mineralsuccessionen förändras och i hvilka sålunda dels de basiska och surare mineralen samtidigt utkristalliserat och dels de basiska börjat antaga egen kristallform. En sådan mellanform är just Brefvengångens intermediära bergart, hvars augit dels är granofyriskt sammanväxt med fältspaten, dels utbildad i stänglar.

På de tre hufvudtyperna har jag verkställt analyser och därvid erhållit nedanstående resultat:

	I.	II.	III.
SiO_2	46.54 %	60.16 %	71.51 %
Al_2O_3	16.88 »	13.18 »	12.82 »
Fe_2O_3	3.20 »	8.88 »	2.09 »
FeO	7.41 »	3.15 »	1.40 »
TiO_2	0.96 »	0.20 »	0.10 »
MnO	—	0.22 »	—
CaO	9.54 »	3.89 »	1.09 »
MgO	9.77 »	1.03 »	0.17 »
K_2O	0.63 »	3.53 »	4.52 »
Na_2O	3.14 »	3.42 »	4.24 »
Glödgningsförlust .	0.69 »	1.90 »	1.23 »
P_2O_5	spår	spår	spår
	98.76 %[1]	99.56 %	99.17 %

I. Olivindiabas från Krustorp, norr om Glåttrasjön.
II. Intermediär bergart söder om torpet Svärdfallet.
III. Granit söder om torpet Säterstugan, nordost om Glåttrasjön.

Analyserna I och III visa de i kemiskt hänseende vidt skilda bergarter, som förekomma i samma gångspricka och hvilka, såsom längre fram närmare kommer att beröras, måste anses såsom differentiationsprodukter ur samma magma. Såsom synes öfverensstämma de ganska väl med de analyser på diabaser och graniter, som återfinnas i de vanliga handböckerna i petrografi. Analys II visar däremot en i kemiskt afseende ganska abnorm bergart. Till följd af sin ringa aciditet kan bergarten ej inrangeras bland graniterna. Dess kemiska sammansättning motsvarar ej heller en diorits; dess kalkhalt, jämförd med alkalihalten, är därtill för låg.[2]

[1] Förlusten i analysen torde åtminstone delvis bero på, att titansyran ofullständigt utfallit.

[2] Jfr Brögger: »Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol» och de därstädes sid. 36 och 37 anförda dioritanalyserna.

Å andra sidan är alkalihalten väl låg, för att bergarten skulle kunna sägas hafva en syenitisk sammansättning. Vid den petrografiska beskrifningen framhölls, att bergarten förde ungefär lika mycket ortoklas som plagioklas. I sitt nyligen utgifna arbete: Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol, uppställer BRÖGGER dylika ortoklas-plagioklasbergarter såsom en särskild bergartsgrupp, som han benämner monzoniter.

Fäster man sig blott vid bergarternas kemiska sammansättning, visar föreliggande bergart från Brefvengången en ganska god öfverensstämmelse med BRÖGGERS monzoniter. Detta framgår lätt vid en jämförelse mellan de gränsvärden, mellan hvilka enligt BRÖGGERS nyss citerade arbete sid. 51 de typiska monzoniternas kemiska konstituenter variera, och Brefvengångens intermediära bergart.

	Gränsvärden för typiska monzoniter (enl. BRÖGGER).	Intermediär bergart från Brefvengården.
SiO_2	61.73 — 49.25	60.16
TiO_2	— —	0.20
Al_2O_3	12.94 — 22.12	13.18
Fe_2O_3	15.21 — 3.44	8.88
FeO		3.15
MnO	— —	0.22
MgO	1.53 — 7.40	1.03
CaO	4.52 — 10.12	3.89
Na_2O	2.71 — 4.91	3.42
K_2O	5.34 — 2.00	3.53
H_2O (Glödgningsf.)	0.27 — 2.61	1.90

Jämför man Brefvengångens intermediära bergart med den med afseende på SiO_2-halten mest öfverensstämmande monzoniten, finner man hos Brefvengångens bergart en betydligt större järnhalt. Detta beror på jemförelsevis rikligare järn-magnesiasilikat och magnetit. Äfven är denna bergart betydligt kvartsrikare än monzoniter af motsvarande kiselsyrehalt. Brefvengån-

gens olivindiabas och granit finna däremot ej ens i kemiskt afseende någon plats i BRÖGGERS monzonitserie.

Mellan dessa petrografiskt och kemiskt karakteriserade bergarter förefinnas i naturen fullständiga öfvergångar. Jag har iakttagit sådana på två ställen. Söder om torpet Säterstugan finnes en. Vid den norra gånggränsen är bergarten här svartgrön, och man kan i densamma med blotta ögat urskilja mörka, pyroxenliknande mineral, ljusletta fältspatindivider och järnmalm. Tvärar man så öfver gången åt söder, finner man bergartens utseende ganska hastigt växla. Bergarten börjar innehålla bruna, granitiska partier, blir snart mer och mer rik på en brungrå eller rödbrun fältspat, genomkorsas af ända till 4 och 5 *cm* långa stänglar af omvandlad augit. Halten af mörka mineral aftar, enstaka kvartskorn af 0.5 *cm* genomskärning uppträda, och bergarten antar slutligen en fullständigt granitisk habitus. Under mikroskopet kan man likaledes väl följa öfvergången. Man finner huru den mörka bergarten, som saknar olivin, blir mer och mer rik på kvarts och mikropegmatitiska partier, huru ortoklashalten ökas, de mörka mineralen småningom förträngas och slutligen titanit och zirkon börja uppträda. Söder om torpet Svärdfallet påträffas likaledes en fullständig serie af sura, intermediära och basiska bergarter. Går man från söder mot norr, finner man sålunda först en granitisk, på mörka mineral fattig bergart, så intermediära typer, än surare med drusrum af en hasselnötsstorlek, i hvilka stundom kvarts utkristalliserat i nära centimeterlånga kristaller, än mera basiska, äfven dessa med drushål, som innehålla kristaller af kvarts, epidot, fältspat jämte kloritiska produkter. De basiska mellanformerna innehålla rikligt med smala, stundom mer än centimeterlånga apatitnålar. Vid norra gånggränsen påträffas slutligen en finkornig, särdeles frisk, *olivinförande* diabas.

Dessa nu påvisade öfvergångar mellan den i gången uppträdande olivindiabasen och graniten, hvilka öfvergångar kom-

pletteras genom ställvis förekommande ofitiskt struerade varieteter, tyda med bestämdhet på, att det råder ett genetiskt samband mellan nämnda bergarter, att de äro differentiationsprodukter ur samma magma. Författaren till beskrifningen till bladet Brefven, E. ERDMANN, har redan 1878 antydt detsamma, då han i nämda beskrifning, sidan 44, yttrai: »Man skulle nästan kunna säga, att diabasen i gångens västra del, den i östra delen uppträdande samt diabasgraniten tillsammans utgöra en serie formolikheter af en och samma bergart». Likaså har TÖRNEBOHM i sin beskrifning till bladet n:o 8 af öfversiktskartan öfver mellersta Sveriges bergslag, såsom det synes, utan vidare antagit de olika bergarternas samhörighet i genetiskt afseende. Bergarten i gångens östra del skulle, enligt hvad T. då (1882) ansåg, ha erhållit sitt egendomliga utseende genom en under »helt och hållet exceptionela processer» försiggången omvandling.

Står det sålunda fast, att diabasen och graniten, som sammansätta Brefvengången, äro genetiskt samhöriga, blir det åter en annan fråga, huru själfva bildningen af gången ägt rum. Det synes mig, som om denna bildning ej kunnat försiggå mer än på ett enda sätt, genom eruption af en redan på förhand heterogen, i eruptionshärden differentierad magma. Gången erhöll därigenom ett mycket växlande utseende, hvaraf de nu blottade delarna af densamma visa en pregnant bild.

Så egendomlig den inhomogenitet i kemiskt-mineralogiskt hänseende, som Brefvengången visar, än må synas, bör den dock ej vara alldeles oväntad i gångförekomster af Brefvengångens dimensioner. En analog växling är ju redan känd från flere eruptivmassiv. Det af LUNDBOHM[1] beskrifna postarkäiska kustmassivet i Ångermanland t. ex. sammansättes af gabbro, olivindiabas och granit, och mellan gabbro och granit förekomma mellanbergarter, som såväl för blotta ögat som i preparat äro förvillande lika Brefvengångens.

[1] Geol. Fören. Förhandl. 15: 321.

Högbom[1] har likaledes skildrat, huru inom Ragundamassivet jämte den rådande typiska bergarten, ragundagranit, strök eller fläckvis, litet hvarstädes, augitsyenit och diabas samt öfvergångsformer mellan graniten och nämda bergarter uppträda.

Den af Chrustchoff[2] beskrifna diabasen på ön Walamo i Ladoga visar äfven mellanbergarter, liknande Brefvengångens.

Då en del eruptivmassiv visa en sådan växling till sin kemisk-mineralogiska karakter, bör det ju ej väcka förundran, att större gångar förhålla sig på ett liknande sätt. Och litteraturen innehåller redan uppgifter på ett par gångförekomster, i någon mån analoga med Brefvengången. Såsom sådana äro nämligen att beteckna den af Frosterus[3] beskrifna diabasgången från ett par öar i Föglö socken i åländska skärgården och en ännu ej i detalj undersökt men af Stolpe i beskrifningen till bladet Nydala omnämd diabasgång.[4]

Med hänsyn till Brefvengångens ålder kan man af dess bergarters beskaffenhet se, att den är yngre än urbergets veckning. Den i dess västra del förekommande olivindiabasen företer vidare i flere afseenden stor likhet med åsbydiabasen, och då åsbydiabasen genomsätter prækambriska sandstenar och sålunda är af prækambrisk ålder, torde man äfven kunna anse detsamma om Brefvengången.

Såväl den petrografiska undersökningen som de kemiska analyserna hafva af mig blifvit utförda på Stockholms Hög-

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. 15: 209.

[2] Geol. Fören. Förhandl. 13: 149.

[3] Geol. Fören. Förhandl. 15: 275.

[4] Ehuru inom en helt annan kategori af bergarter kan det dock förtjäna framhållas, att Brögger i »Die Gesteine der Grorudit-Tinguaitserie» sid. 133 omnämner, huru en af Sölvsbergitgångarna visar en om också ringa inhomogenitet i sin längdriktning. B. inlåter sig dock icke på någon förklaring af företeelsen.

skolas mineralogisk-geologiska institut, och jag begagnar härmed tillfället att till institutets föreståndare, Professor A. G. HÖGBOM, frambära min tacksamhet för det intresse och den handledning, jag under undersökningens fortgång hos honom städse haft att påräkna.

Om Välimäki malmfält,

jämte några andra geologiska data från Sordavala socken i Östra Finland.

Af

Hugo Blankett.

(Härtill tafl. 2—3).

På uppdrag af Geologiska Kommissionen i Finland besökte jag under senhösten 1894 Välimäki gruffält vid Ladogas norra strand för att vinna utredning om malmtillgångarnas storlek och de geologiska förhållanden, vid hvilka de äro bundna. Då dessa senare erbjuda mycket af intresse, vill jag här efter bästa förmåga försöka beskrifva detta det största och nära nog enda magnetitfält i Finland,[1] som för närvarande bearbetas. Hos ingeniör W. Remmler, som lämnat mig värdefulla upplysningar om malmfördelningen inom grufvorna äfvensom magnetometriska kartor, resultaten af diamantborrningarna m. m., står jag härför i tacksamhetsskuld. Likaså är det mig ett kärt nöje, att här få tacka hrr prof. F. J. Wiik, dr W. Ramsay och dr W. Petersson för vänlig hjälp vid den petrografiska undersökningen.

Historik. I östra delen af Sordavala socken vid Ladogas norra kust uppträda på ett område af några kvadratkilometer fyra genetiskt samhöriga förekomster af titanhaltig magnetisk järnmalm, nämligen Välimäki, Härkinmäki, Tschupukanmäki och Höhkänmäki (jfr tafl. 3). Hela fältet benämnes gemen-

---

[1] Enligt välvilligt meddelande af dr W. Ramsay torde äfven Kulonsuomäki grufva i Pyhäjärvi socken för närvarande bearbetas.

ligen efter den förstnämda af dem, vid hvilken den ansenligaste grufdriften äger rum.

Den första upptäkten af järnmalm på detta område gjordes af Holmberg[1] 1855. Af hans beskrifning framgår, att han besökt Välimäki, och af särskildt intresse är, att han redan då påpekade förekomstens storlek och teknisk-ekonomiska betydelse. Likväl lämnades fyndigheten obeaktad och först år 1884 sökte Värtsilä bruk inmutningsrätt på den 2 *km* därifrån belägna, då antagligen äfven upptäkta förekomsten vid Härkinmäki. Några planlösa skärpningar gjordes utan att brytvärd malm påträffades.

Tschupukanmäki upptäktes 1889 af de ryska bärgsmännen Koschnitski och Keuer, hvilka utsändts af Putiloffska bruksbolaget i Petersburg. Den sistnämde af dem upprättade magnetometriska kartor enligt Thaléns metod såväl öfver detta fält, som öfver Härkinmäki. Vid Härkinmäki neddrefs ett 23 *m* djupt schakt, utan att man påträffade malm af högre järnhalt än 30 %.

Välimäki, som trots Holmbergs meddelande råkat i glömska, undersöktes ändtligen under vintern 1889—90 af ingeniörerna Husgafvel och Remmler för Putiloffska brukets räkning, och den senare kartlade förekomsten magnetometriskt enligt Tibergs metod. Samtidigt gjordes af dessa, som på Husgafvels namn inmutat alla de tre fyndigheterna, vid Välimäki 8 skärpningar, af hvilka N:ris 2, 3 och 8 med godt resultat. Detta år bröts redan 6,500 tons malm, men sedan afstannade driften till innevarande år, då densamma vidtagit i större skala.

Malmfältet vid Höhkänmäki, det obetydligaste af de fyra, upptäktes helt nyligen af förf.

Alla mutsedlar, af hvilka 3 finnas öfver Välimäki, 2 öfver Härkinmäki och Tschupukanmäki hvardera samt 1 öfver Höhkänmäki, äro numera transporterade på Putiloffska bruksbolaget, sedan utredning vunnits om utlännings rätt att inmuta finska malmfyndigheter. Vid Välimäki lades utmål år 1893.

---

[1] Holmberg, Bemerkungen auf einer geognostischen Reise nach Ost-Finnland, s. 21.

Då malmen i medeltal ej håller mer än 30—35 % järn, är hela grufdriften här planerad på anrikning. Ett större anrikningsvärk med en Blake's tuggare om 8 HK, 4 st. kulkvarnar (från firman Krupp i Magdeburg) om tillsamman 72 HK och tvänne »Monarch» separatorer (levererade af aktiebolaget »Magnetiska malmskiljaren» i Stockholm) äro för närvarande under uppsättning, och har ingeniör REMMLER förbundit sig att årligen leverera c. 12,000 tons anrikad malm om minst 60 % järn till de två modärna träkolsmasugnar, hvilka som bäst af bolaget byggas vid Widlitz, 12 *km* öster om riksgränsen (för tackjärntullarnes skull!). Då Välimäkimalmen är tämligen svårreducerbar på grund af sin titansyrehalt, torde den komma att nedsmältas tillsammans med sjömalm.

Traktens skaplynne. Det c. 10 km^2 stora område, som intages af den malmförande bärgarten, utmärker sig genom mycket kuperade terrängförhållanden. Bärgen äro domformade med en höjd af 50—110 *m* öfver Ladogas nivå. En stor del af området täckes äfven af nämda sjö, som här torde äga ett betydande djup. I allmänhet äro bärgen starkt förklyftade och något utdragna i räffelriktningen, N—S, utan att likväl förete en särskildt utpräglad stötsida. Den omgifvande skifferterrängen synes ej på långt när lika kraftigt hafva motstått erosionen, utan visar ett vida flackare utseende. Bärggrunden är relatift mycket blottad och tillgänglig för observationer. Trånga och merändels tämligen djupa dalgångar genomsätta gebitet härs och tvärs; mest löpa de dock i räffelriktningen och inrymma några smärre träsk och bäckar. Äfvenså äro de lösa jordarterna (sandblandade leror, morän och torf) hufvudsakligast samlade uti dem.

Den omgifvande bärggrundens beskaffenhet. (Jfr tafl. 2). Den stockformigt uppträdande gabbrodiorit, vid hvilken malmförekomsterna äro bundna, omgifves närmast af mörkgrå, småkorniga glimmerskiffrar, hvilkas öfveralt lodrätt stående skikt stryka parallelt med den något böjda stockens gränslinie. Vid

ändarna, där visserligen omedelbara kontaktobservationer fela, angifver likväl skifferns i närmaste omgifning oförändrade stryk-ning, att skikten här i vinkel stöta mot kontaktlinien.

Glimmerskiffrarna, hvilka af TÖRNEBOHM föras till en högre geognostisk nivå inom Ladogagebitet än de vid Pitkäranta (och norr om Sordavala stad) förekommande hornblendeskiffrarna,[1] och hvilka af WIIK föras till den Huroniska formationen, medan de nämda hornblendeskiffrarna anses tillhöra den yngre Laurentiska,[2] äro som redan nämts till färgen mörkgrå, matta eller med svag, fet sidenglans på skiffringsytorna. Af dem kunna väsentligen tvänne varieteter särskiljas, nämligen en andalusit-staurolitförande och en klotförande skiffer, dock blott i petrografiskt, men icke tydligt i geologiskt afseende. Hvardera sammansättes i hufvudsak af rökgrå kvarts och mörk glimmer, men medan biotiten i andalusit-staurolitskiffern ständigt är tydligt parallelanordnad, är detta i långt mindre grad fallet uti klot-skiffern. Detta förlänar den förra en äfven i handstuff alltid tydligt iakttagbar skiffrighet, medan den senare oftast ser nära nog massformig ut. Utom kvarts och glimmer innehåller hvardera skiffern mycket underordnadt kalknatron-fältspat samt kalkspat, granat, apatit och ett lifligt aggregatpolariserande ämne, hvilket antagligen utgöres af kaolin-muskovitmassa. Muskovit synes rikligare uppträda uti andalusit-staurolitskiffern än uti den andra, och detta förklarar den ofta framträdande matta sidenglansen på den förras skiktytor.

Andalusit-staurolitskiffern intager ett betydande område i östra delen af socknen. Begynnande vid Ladogas strand i S och O från Janaslaks drager den sig mot N, men böjer sig sedan med strykningsriktningen NV—SO och fortsätter sålunda långt in i Ruskeala. Den karaktäriseras, förutom af hvad ofvan nämts, främst af de genom namnet angifna tvänne accessoriska mineralen. Hvad dessa angår, så träffar man dem endast undan-

---

[1] Geol. Fören. Förh. 13 (1891): 329.

[2] F. J. WIIK. Om södra Finlands primitiva formationer. Fennia 12: 25.

tagsvis tillsammans uti samma skikt.[1] Likaså äro de ofta utbildade endast uti vissa lager af skiffern.

Stauroliterna äro öfveralt tämligen väl utbildade uti 1—3 *cm* länga och 0.4—1 *cm* breda prismatiska kristaller, hvilka vanligen äro korsformigt sammanvuxna med en doma- och en pyramid-yta som tvillingsplan. Färgen är rödbrun till svart. Mineralet är sällan homogent utan nästan alltid sammanvuxet eller mekaniskt uppblandadt med kvarts.

Andalusiterna sakna vanligen kristallbegränsning och förekomma allmännast som runda gråvioletta bollar af 1—2 *cm* diameter inströdda uti skikten. Dessa bollar utgöras häller icke af något homogent material utan äro starkt uppblandade med glimmer. Äfven förekommer andalusiten allmänt uti stängliga, ofta ända till 0.5 *m* långa individer af 1—2 *cm* bredd och obetydlig tjocklek. Dessa äro alltid utbildade i skifferns skiktfogar. Till följd af den obetydliga tjockleken hafva dessa kristaller af bärgskedjetrycket på upprepade ställen brustit och delarna ånyo sammankittats med kvarts.

Dessa andalusit- och staurolit-förande glimmerskifferskikt växellagra allmänt med en mörk, finkornig och tämligen rätskiffrig fyllit, hvilken ännu ej hunnit ett fullt holokristallint stadium och hvilken torde intaga en större, självständig terräng i N från Välimäki. Äfvenledes observeras ofta kvartsitiska skikt samt gneisliknande skiffrar träda i växellagring med den egentliga glimmerskiffern. En glasig, gråblå kvartsit uppträder på några ställen som ganska betydande inlagringar, och i norra delen af socknen underlagras skiffern af en några hundra meter mäktig, glasig och rödlett kvartsit. Någon geognostisk gräns mellan andalusit-staurolitskiffern och dess »liggande», den klotförande skiffern, kan ej observeras, utan äro de båda skifferarterna särskildt i östra delen af socknen synnerligen hopblandade. Uppträdandet af de accessoriska mineralen är antagligen här, på samma sätt

---

[1] Vid torparen HIRVONEUS stuga nära Visulampi sumt uti ett bärg nära allmänna landsvägen, 3 *km* O från Läskelä bruk.

som vid andra liknande förekomster, beroende af kontaktinvärkan af på djupet befintliga eruptivmassor.

Den klotförande skiffern intager ett minst 50 km^2 stort område mellan staurolitskiffern och graniten (jfr tafl. 2) och sträcker sig från Tenjärvi till öarna Karpasaari och Tulolansaari i Ladoga. Den karaktäriseras af en art sura, ägendomliga klotbildningar, hvilka vanligen uppträda på enstaka, vidt skilda lokaler och äfven där mest mycket sparsamt inströdda i bärgarten. Rikligast förekomma de uti ett stenbrott på nordsidan af Tulolansaari, där, jag äfven först observerade dem, nämligen ända till 5 à 6 per m^2. De äro vanligen ellipsoidiska eller sfäriska, från 5 till 30 *cm* i diameter, och framträda i dagytan genom en betydligt ljusare färg än skifferns. De sammansättas i hufvudsak af ljusgrå, tät till glasig kvartsmassa och i denna inströdda biotitfjäll jämte underordnadt starkt omvandlade, mörkgröna hornblendekorn utan kristallbegränsning. Vidare observeras tämligen rikligt granatkorn af rödbrun färg och högst 2 *mm* diameter, vanligen starkt resorberade i kanterna, samt i små kvantiteter fältspat, kalk och väl kristalliserad, blågrön, klar apatit. De mörka mineralen äro merändels ringformigt anordnade, särskildt uti de periferiska delarna af kloten. Under mikroskopet visar sig kvartsen innesluta talrika gasporer; fältspaten är till största delen omvandlad uti ett mjöligt, aggregatpolariserande ämne, hvilket antagligen utgöres af muskovit och kaolin eller liknande förvittringsprodukter. Detta ämne synes förefinnas rikligt. Granathalten är ungefär densamma i klotmassan som i skiffern. Granatkornen äro ingenstädes kristallografiskt begränsade, och ofta innesluta de små rundade kvartsindivider. Gränsen mellan klotmassan och den omslutande skiffern är icke skarp, utan framträder en tydlig öfvergångszon af några millimeters bredd, uti hvilken skifferns glimmerhalt småningom aftager, medan kvartsmängden tilltager och de för klotmassan karakteristiska accessoriska mineralen uppträda. Af dessa är hornblendet starkt omvandladt och nästan alltid kransadt af formlös kalkspat. Biotithalten är obetydlig, och synes mineralet till stor del utgöra en

omvandlingsprodukt af hornblendet. För öfrigt iakttagas sparsamt uti klotmassan otydligt kristallbegränsade zirkonkorn(?) samt kvastformigt sammanvuxna, stängliga individer af ett sillimanitartadt mineral.

Denna sammansättning hos kloten synes visserligen vara den allmännaste, men varierar dock på olika ställen mycket. Ofta synes nära nog hela klotet utgöras af glasig kvarts, och ännu oftare synas klot af den beskaffenhet, som ofvan beskrifvits, genomskäras eller delvis omslutas af resp. gång- och lins-formiga partier af dylik kvarts, såsom figg. 1, 2 och 3 visa. Fig. 3 visar huru tvänne klot likasom hopflutit till ett enda, så att endast formen angifver, att här ursprungligen förefunnits tvänne klot. Formen på dessa klot är, som redan nämts, ofta oval i dagytan och då vanligen med den större axeln liggande uti skifferns strykningsriktning. Men mycket ofta, och på flere lokaler uteslutande, äga kloten en långsträkt, liksom utvalsad form (fig. 4) och kunna då lätt förväxlas med lagergångar. Där skifferskikten äro mycket vresiga, synas dessa linsartade inneslutningar böja sig med dem, som omstående teckning (fig. 5), tagen från Peiposaari holme nära södra udden af Karpasaari, visar.

Angående dessa ägendomliga klotbildningars närmare relation till skiffern i genetiskt afseende är det på grund af det anförda nära nog omöjligt att draga några bestämda slutsatser. Kemiska förändringar inom kloten hafva redan i sådan utsträckning ägt rum, att den ursprungliga strukturen och petrografiska sammansättningen svårligen mera kunna klargöras. Likväl leda deras utpräglادt sura sammansättning och den omständighet, att de synas rikligare uppträda i närheten af skifferns kontakt med den uti S och W i stora massor förefintliga graniten, gärna tanken på en kontaktinvärkan t. ex. genom impregnation af den sistnämda i skiffern.

Glimmerskiffrarna hvila, såsom tidigare nämts, närmast på en rödlett, glasig kvartsit, som förlorat alla spår af skiktning men likväl besitter en tydlig skiffrighet parallelt med lagerriktningen. Denna föregås i sin tur af hornblenderika, finkorniga

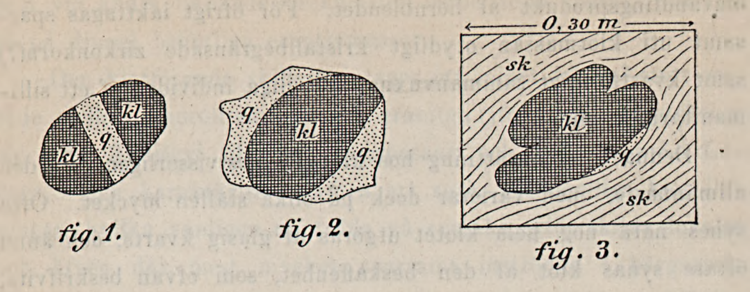


fig. 1. fig. 2. fig. 3.

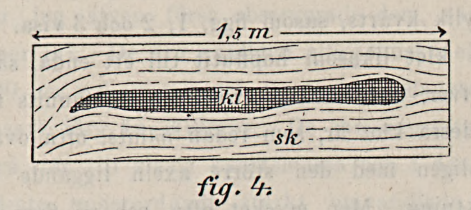


fig. 4.

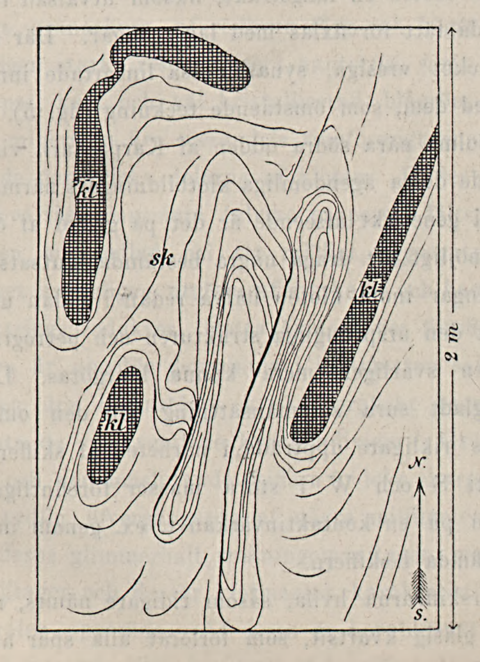


fig. 5.

kl = klotmassa, *q* = glasig kvarts, *sk* = skiffer.

grönskiffrar, hvilka ofta äga ett fyllitiskt utseende och ställvis växellagra med kvartsitiska och tuffliknande skiffrar. Uti de undre lagren öfvergå dessa uti en ofta nära nog massformig, mörk hornblendeskiffer, hvilken närmast hvilar på en rödlett, medelkornig granit, i många afseenden påminnande om den af TÖRNEBOHM vid Pitkäranta beskrifna gneisgraniten, hvilken af honom tillskrifves sedimentärt ursprung och anses utgöra underlaget för de metamorfoserade skiffrarna.[1]

Det afrundade granitmassiv af öfver 100 km^2 utsträckning, hvilket i norra delen af socknen helt och hållet omslutes af de kring detsamma sig böjande, vertikalt stående hornblende- och glimmerskiffrarna, förtjenar att i korthet beröras. Dess petrografiska karaktär öfverensstämmer särskildt i västra delen af massivet mycket med gneisgraniten vid Pitkäranta, sådan TÖRNEBOHM beskrifvit densamma. Den är här vanligen mycket tydligt bandad, och ser nära nog ut som om den vore skiktad. Mer österut däremot blir den glimmerfattig och antager merändels ett fullkomligt pegmatitartadt utseende. Gränsförhållandena mot skiffrarna synas äfven öfverensstämma med dem vid Pitkäranta. Sålunda observeras på flere ställen vid gränsen kalkinlagringar, och vid Simboranmäki, 10 *km* i N från Sordavala stad, uppträder ett malmförande, starkt drusigt granat-malakolit-skarnlager, liknande det vid Pitkäranta. Fyndigheten har efter angifvande af mig inmutats och skärpts af Wärtsilä bruk och tillsvidare har jag här observerat följande mineral:

Granat i mångytiga, starkt glänsande, brunröda till svarta kristaller af ända till 4 *cm* diameter. Äfven observerades små, ljust gulbruna sådana.

Malakolit, delvis med kristallbegränsning; färgen är mörkgrön och mineralet vanligen starkt anfrätt.

Magnetkis, starkt silfverglänsande, derb och mycket hård uti med skarnlagret parallela, starkt anrikade ådror. Mineralet synes utgöra fyndighetens viktigaste malmmineral.

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. 13 (1891): 333.

Epidot i flere centimeter långa, väl utbildade kristaller af mörkt smutsgrön färg.

Magnetit, småkornig och matt till färgen samt tämligen spröd, uteslutande uti små, drusiga körtlar insprängd i skarnet. Dessa körtlar äro högst 5 *cm* i diameter.

Vidare observeras flusspat, kopparkis, markasit(?), svafvelkis, kalk, kvarts och klorit. Då schaktet hinner neddrifvas litet djupare, skall måhända en mängd andra mineral tillkomma.

Hornblendeskiffern öfvergår i allmänhet vid gränsen mot graniten uti en medel- till grofkornig amfibolit af merändels fullkomligt massformigt utseende. Men äfven inom det egentliga granitmassivet påträffas allmänt mindre och större partier af sådan amfibolit med tydliga öfvergångar i hornblendeskiffer. Deras storlek varierar mellan 1 m^2 och 2 km^2 i dagytan. Enligt TÖRNEBOHMS uppfattning af förhållandena vid Pitkäranta skulle dessa vara att anse som denudationsrester efter det ursprungliga skifferhängandet. Emellertid stå dessa amfibolitfragment flerstädes (särdeles tydligt vid södra ändan af bron öfver Ristijärvi) med skikten i vinkel mot kontaktlinien med graniten. På ett ställe 2 *km* i NO från Saarijärvi såg jag ett sådant af obetydliga dimensioner delvis resorberadt och på midten genomsatt af en 1 *dm* bred, småkornig granitgång. På ett annat ställe, beläget 5 *km* i S från Rytty haltpunkt, nära järnvägslinien, observerades en mer än 4 *m* bred granitgång genomsätta skiffern på tvären. Denna granit är visserligen petrografiskt något olika graniten i det nära belägna massivet, i det den förer muskovitglimmer och små bruna granater, men kan dock knappast anses tillhöra en skild magma. För öfrigt hafva vid gränsen mot skiffern ingenstädes utlöpare af graniten i denna observerats. Af de kalkförekomster, som påträffats, förete de i västra delen af massivet intet, som skulle tyda på invärkan af glödflytande massor. I närheten af Joensuu by däremot står graniten på ett ställe i kontakt med ett kalklager, hvilket den afskär på tvären. Kalken, som eljes är jämt småkornig, blir i en flere meter mäktig zon vid kontakten fullkomligt tät och hård samt

brusar här betydligt svagare för syra. Uti kalken uppträda dessutom här kiselsyrerika mineral, såsom skapolit och strålsten, hvilka ej observeras vid de förstnämda förekomsterna. Graniten är, som redan påpekats, i östra delen liksom uti det inre af massivet i allmänhet fullkomligt pegmatitisk, medan den uti den västra hälften vanligen är mer hypidiomorf, glimmerrikare och bandad. Härtill kommer att, likasom det är fallet vid Pitkäranta, gränsen mellan granitmassivet och skiffrarna, förutom i den västra delen af gebitet, icke är konform med de senares lagerbyggnad. Vid östra gränsen anträffas nämligen glimmerskiffrar, hvilka ju tillhöra en högre nivå i skifferserien.

Af det ofvan anförda framgår som antagligt, att uti granitmassivet uppträda både en äldre gneisgranitartad bärgart, utgörande skiffrarnas ursprungliga underlag, och särskildt i de östra och centrala delarna en yngre pegmatitgranit med från den förra icke mycket afvikande petrografisk sammansättning. I fältet är det emellertid nära nog omöjligt att med någon slags säkerhet fastställa de båda graniternas gräns mot hvarandra.

Gabbrodioriten.

Gabbrodioriten uppsätter, som redan nämts, i form af en väldig stock uti glimmerskiffern. Dess gry är medelgroft och strukturen granitoid. Makroskopiskt synes den sammansättas af en hvitgrå plagioklas och mörkgrönt, icke särdeles friskt hornblende. Utseendet och färgen rätta sig därefter, och skulle hornblendekornen vara mer afrundade, skulle bärgarten till utseendet tämligen väl öfverensstämma med den bekanta »Forellenstein» från Volpersdorf i Schlesien. På Mäkisalo och vid Kaurajärvis norra strand har fältspaten likväl en svagt rödlett färgton, antagligen beroende på utsöndring af järnoxid i dess genomgångar.

Bärgartens kontakt med skiffern är i allmänhet mycket skarp och följer troget skifferlagrens riktning åt. Intrusivgångar eller andra injektioner i skiffern hafva icke kunnat observeras,

om ej en enstaka c. 30 m^2 stor gabbrodiorithäll, 3/4 *km* i N från Välimäki (uti stockens längdriktning), bör uppfattas sålunda. Däremot observeras allmänt fragment af skiffern uti den eruptiva bärgarten, särskildt i närheten af gränsen, men äfven långt inne uti massivet. De äro vanligen mer eller mindre kontaktmetamorfoserade, så att deras struktur ofta är fullt massformig och den kemiska sammansättningen vida mer basisk, än ursprungligen varit händelsen. Vid eruptivets gränser däremot förefaller skiffern att vara fullkomligt oförändrad. Däremot observerades vid kontakten på ett par ställen hos den eljes till gry och sammansättning oförändrade gabbrodioriten en, om också mindre framträdande, parallelanordning af det mörka mineralet, hvilket här hufvudsakligast utgöres af biotit, och på nordostudden af Mäkisalo synes bärgarten nära gränsen formligen öfvergå uti en hornblendeskifferliknande afart, hvilken i sin tur genom öfvergångar synes stå i samband med glimmerskiffern. Denna företeelse, som tydligen härrör af att bärgarten här särskildt starkt åvärkats af bärgskedjetryck, påminner bland annat mycket om den af prof. VOGT uti en »saussurit-gabbro» vid Langvand i Norge[1] observerade.

I regeln är bärgarten tämligen starkt förklyftad. Den tydligaste förklyftningsriktningen är vertikal och parallel med stockens gränslinie (c. N30°O). Ett annat vertikalt, men mindre utprägladt spricksystem bildar en vinkel af ungefär 70° med det förra. Bottenslaget är otydligt.

Hvad den mineralogiska sammansättningen beträffar, visa mikroskopiska präparat tagna från trakterna af Härkinmäki och Välimäki, att bärgarten hufvudsakligast sammansättes af plagioklas och hornblende samt jämte dessa epidot, biotit, apatit, magnetit, muskovit, kaolin och järnglans.

Hornblendet karaktäriseras af mycket stark pleokroism; absorptionsfärgerna äro: a blekgul, b grön och c mörkgrön. Den prismatiska spjälkbarheten är mycket tydlig, och mineralet äger mer eller mindre tydlig kristallbegränsning mot fältspaten. Ofta

[1] J. H. L. VOGT. Salten og Ranen (1891), s. 88.

är det uppgrumladt af flockvis anordnade, opaka magnetitinterpositioner, och ganska vanligt är att, medan inom en kristall de centrala delarna ända till ogenomskinlighet innehålla dessa formlösa interpositioner, de periferiska äro fullkomligt fria från dem och klara. Uti ett slippräparat från Välimäki observerades uti en större, i kanterna trasig hornblendekristall, en ännu fullt tydlig kärna af pyroxen, hvilken genom sin spjälkbarhet och frånvaron af pleokroism skarpt skilde sig från hornblendet vid randen. Denna observation är af särskildt intresse, emedan den tydligen angifver, att hornblendet till stor del är sekundärt, ehuru uralitiseringen i allmänhet redan fullständigt slutförts. Hornblendet visar sig nu i sin tur vanligen, åtminstone delvis omvandladt uti en mörk glimmer, som med oregelbunden orientering uppträder såväl vid kanterna som uti det inre af detsamma. Såväl i dessa biotitfjälls yttre bräm som uti hornblendets spjälkningssprickor synas små magnetitkorn tämligen rikligt, hvilket gifver vid handen, att omvandlingsprocessen här skett under afskiljande af järnoxidul jämte kalciumoxiden. Detta är af intresse, emedan härigenom fältspatens omvandling uti saussurit möjliggjorts.

Fältspaten, hvilken utgöres af labrador med albit-periklintvillingbildning (mest dock den förra ensamt) och betydlig utsläckning på ömse sidor om tvillingslamellerna, är nämligen i sitt inre starkt impregnerad med merändels kristallografiskt begränsade epidotnålar, igenkännbara på grund af den starka dubbelbrytningen, bristande pleokroism, parallel-utsläckning och föga lifliga interferensfärger. Någon gång omgifvas sådana nålar af en aggregatpolariserande massa med lifliga färger, men vanligen är fältspaten skenbart tämligen frisk kring epidotkristallerna. Såsom bekant anses denna »epidotisering» i likhet med »saussuritiseringen» hos fältspat uppkomma genom en omvandlingsprocess inom denna, hvarvid ett utbyte af alkalierna och kiselsyra äger rum mot kalciumoxid, järnoxidul och vatten,[1] med andra ord oxider som utsöndras vid pyroxeners och amfibolers förvittring.

---

[1] Se t. ex. A. CATHREIN »Ueber Saussurit», Zeitschr. f. Kryst. u. Min. Bd 7, s. 249.

Apatiten är det tidigast utkristalliserade mineralet. Den observeras endast sparsamt och nästan uteslutande som inneslutning i hornblendet. Kanterna äro oftast korroderade. Öfriga accessoriska mineral äro formlösa och sekundära samt uppträda endast i obetydliga kvantiteter.

Bärgarten måste på grund häraf karaktäriseras som en starkt omvandlad *gabbro* eller *gabbrodiorit*.

Uti denna bärgart uppsätta tämligen allmänt smala, gångartade bildningar af en rödlett fältspatfels. På några ställen, såsom t. ex. ett stycke i S från Höhkänmäki och på Mäkisalo, förgrena de sig nästan nätformigt i dagytan. Vanligen äga de dock karaktären af obetydliga lins- eller stockformiga inneslutningar, isolerade från hvarandra. Bredden varierar mellan 1 *dm* och 2 *m* och med den växer gryets groflek, särskildt uti de centrala delarna. Uti en 1.5 *m* bred sådan linsformig förekomst 1 *km* i N från Härkinmäki öfvergår den vid kontakten mycket finkorniga fältspatmassan mot midten småningom uti en fullkomligt pegmatitliknande grofkornig bärgart med ganska betydande kvartshalt.

Af vida större intresse än dessa äro de 50—300 *m* breda och tämligen långsträkta, gångartade bildningar af starkt basisk sammansättning, hvilka parallelt med gabbrodioritstockens gränslinie, men dock alltid på ett visst afstånd från denna, uppsätta i nämda gabbrodiorit. Gränsen mellan dessa och gabbrodioriten är dock i allmänhet föga skarp, i det den senare i närheten af denna ofta innesluter smärre körtel- och utsöndringsartade klumpar af samma utseende och sammansättning som gångbärgartens sidomassa. Uti stuff påminner denna bärgart mycket om vanlig amfibolitfels och har af Holmberg och Lisitzin äfven uppfattats som sådan. Strukturen är öfveralt fullt massformig. Gryet är merändels groft, men varierar mycket. I schaktet 1 vid Välimäki uppmättes ända till 9 *cm* långa hornblendekristaller. Mot det inre af gångarna tilltager bärgartens basicitet märkbart, och i de centrala delarna af dem resulterar magman i magnetisk järnmalm uti starkt anrikade klumpar och ådror.

Denna öfvergång är dock icke synnerligen jämn och regelbunden, och äfven malmkörtlarna uti de centrala delarna följa vanligen ej några bestämda regler i afseende å läge och storlek.[1] Beteckningarna »sidobärgart» och »midtbärgart», hvilka i det följande komma att användas, angifva sålunda endast genom öfvergångar med hvarandra förbundna modifikationer af samma bärgart.

Vid mikroskopisk undersökning af präparat från sidobärgarten vid Härkinmäki och Välimäki visar den sig hufvudsakligast sammansättas af hornblende och pyroxen jämte malmmineral. Hornblendet förekommer här dels primärt uti små välbegränsade kristaller i pyroxenkornen, och dels sekundärt såsom fläckartade partier inom dessa. I en mängd korn är uralitiseringen redan fullständigt slutförd och hornblendet i sin tur delvis omvandladt i brun glimmer och en ullig, kloritliknande substans. Uti mineralets genomgångar och i dess inre observeras flockar af små, formlösa malmkorn.

Pyroxenen är ljus till färgen och vanligen fri från malminterpositioner. Kristallbegränsningen är icke synnerligen tydlig. Uti flere individer observerades diallagspjälkbarhet. Mineralet är öfveralt i mer eller mindre hög grad redan omvandladt uti hornblende.

Malmmineralen, hvilka här ännu ej anträffas samlade, synas hufvudsakligast uppträda som utfyllning mellan metasilikaten. Dock observeras ställvis äfven enstaka korn med tydliga spår af idiomorf begränsning.

Utom ofvannämda mineral uppträda sparsamt äfven fältspat (labrador, nära nog fullständigt epidotiserad), små välkristalliserade apatitkorn och formlös titanit med kärna af magnetit.

De präparat åter, som slipats af den malmrika midtbärgarten vid Välimäki och Härkinmäki, visa att densamma, förutom af malmmineralen, hufvudsakligast sammansättes af olivin och

[1] Härom utförligt längre fram.

diallag samt ställvis bronzit. Accessoriskt uppträda grön spinell, svafvelkis, magnetkis, glimmer, apatit m. m.

Olivinen är i allmänhet starkt omvandlad i ett finstängligt, strålstensartadt mineral med parallel utsläckning, svag dubbelbrytning och varierande interferensfärger (antigorit), hvarvid förvittringsprocessen städse fortgått från kristallernas yttre inåt, följande spjälkningssprickorna. Uti präparat från grufvan 2 vid Välimäki visade sig omvandlingen så långt gången, att af olivinen intet mera återstod. Gentemot pyroxenerna företer mineralet vanligen idiomorfi och ofta äfven mot malmindividerna. Likvisst observeras äfven allmänt inneslutningar af kristallografiskt begränsade malmkorn uti olivinen.

Diallagen kännetecknas städse af dess karaktäristiska spjälkbarhet. Den är vanligen klar och synes öfverhufvud icke hafva undergått lika stark omvandling som olivinen. Ofta innesluter den malmkorn, men är äfven ställvis tidigare utkristalliserad än dessa. Uti präparat från Välimäki, gr. 3, observerades dock mineralet relatift starkt angripet och delvis omvandladt uti grönt hornblende och brun glimmer, med afskiljande af kalkspat. Sistnämda formlösa mineral anträffas ganska rikligt och stundom tillsammans med antigoritnålar kransande malmkornen.

Malmmineralet är till största delen idiomorft utbildadt och kristallerna vanligen något afrundade och korroderade uti kanterna. Ställvis utfyller det dock äfven rummen mellan de öfriga mineralen och synes öfverhufvud tillhöra samtliga kristallisationsstadier. Uti tunnslipade snitt från gr. 2 och 3 vid Välimäki är det svagt genomlysande och har ett visst ulligt utseende. Här observeras uti detsamma en mycket tydlig, triangulär sträckning, liknande den hos meteorjärn. Hos magnetit i vissa slagger har bl. a. VOGT omtalat en dylik sträckning[1] och äfven i naturen torde den ej vara ovanlig, ehuru den sällan iakttagits.[2] Uti ofvannämda präparat observerades i de större malmkornen, och

---

[1] VOGT, Studier over slagger. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl.

[2] I ett magnetitsnitt från Routivare malmförekomst, G. F. F. 9: 50 och 283, Norrbottens län, observerades af förf. en fullkomligt liknande sträckning.

uteslutande i dem, ett klart, höggrönt mineral, starkt ljusbrytande och optiskt isotropt. Vid jämförelse med präparat af de kromspinellförande titanhaltiga magnetitmalmerna från Routivare i Norrbottens län i Sverige och Storgangen i närheten af Soggendal i Norge, hvilka af dr W. PETERSSON välvilligt stälts till mitt förfogande, visade sig ofvannämda gröna mineral fullkomligt öfverensstämma med spinellen hos de senare.[1] Utom på dessa platser har spinell endast en gång förut anträffats uti magnetisk järnmalm, nämligen vid Ransberg i Skaraborgs län i Sverige,[2] hvarest malmen äfvenledes är starkt titanhaltig. Uti slipprofven från Välimäki visar denna pleonast i allmänhet icke god kristallbegränsning. Kornen äro mycket små och ligga inbäddade i malmkornens inre, särskildt i de ofvannämda genomgångarna och deras korsningspunkter. De största spinellindividerna innesluta dendritiskt anordnade, opaka interpositioner af magnetit(?). Utanför malmkornen har spinell ingenstädes iakttagits. Detta förklaras kanhända enklast därigenom, att malmmineralet, hvilket till stor del utkristalliserat närmast efter spinellen, med förkärlek uppsökt detta därmed isomorfa mineral.[3] I handstuff är spinellen mycket mörk och kan ej särskiljas från malmmineralet.

I präparat från Härkinmäki observeras en rombisk pyroxen, nära nog ända till ogenomskinlighet uppgrumlad genom täta flockar af fina magnetitinterpositioner, merändels nålformiga och anordnade parallelt med pyroxenens prismaaxel. Den svaga pleokroismen och mineralets interferensfärg tyda mest på bronzit. Den är allotriomorf mot de öfriga mineralen och förefaller att vara starkt omvandlad.

Brun glimmer uppträder endast sparsamt och då antagligen som metamorfosprodukt efter diallagen. Vid Välimäki, särskildt uti gr. 1—5, förekommer däremot mycket allmänt en i stuff

[1] Jfr G. F. F. **15**: 47—48, 58—59 samt **13**: 497.

[2] Geol. Fören. Förhandl. **15**: 59.

[3] Jfr J. H. L. VOGT, Beiträge zur Kenntniss der Gesetze der Mineralbildung in Schmelzmassen o. s. v. Archiv f. mat. og naturv. **14**: 30—31.

starkt metallglänsande, gråsvart glimmer, mest beklädande diallagens genomgångsytor, så att denna antager det för skillersten karaktäristiska utseendet. Under mikroskopet skillra tunna blad af denna glimmer vid reflekteradt ljus mycket lifligt med blåviolett perlemorfärg. Vid ensamt genomgående ljus visar sig denna företeelse bero på täta flockar af små, chokladbruna pigment uti den eljest färglösa och vid kanterna merändels relatift klara glimmern. Ehuru utan egentlig kristallbegränsning uppträder mineralet likväl så, att det synes sannolikt, att det är primärt bildadt. Glimmern är optiskt enaxlig och tämligen spröd, ehuru äfven till och med starkt böjda lameller iakttagits, utan att brott hos dem förefunnits.

Kalkspaten uppträder uteslutande som formlös utfyllnad i förklyftningssprickor och hålrum. Titanit har anträffats endast mycket sparsamt och då alltid som en formlös utsöndring ur titansyrerika malmkorn, hvilka den kransartadt omsluter. Apatit förekommer uti alla präparat, på samma sätt och i samma mängd som uti sidobärgarten. Magnetkis och svafvelkis jämte några epigenetiska mineral, hvilka iakttagits uti enstaka drushål i gr. 3 vid Välimäki, skola närmare beröras längre fram.

Af det ofvan anförda framgår, att gångbärgarten tillhör peridotiternas klass och till sammansättning mest närmar sig wherliten. Den torde kanske lämpligast karaktäriseras som en *magnetit-diallag-olivinit*, som mot gränserna öfvergår i *diallag-amfibolit*.

Malmen och dess fördelning.

»Midtbärgarten» håller i genomsnitt en järnhalt af 15—30 %, så att de grofkorniga partien äro fattigare på detta element än de finkorniga. De tämligen regellöst fördelade ådror åter, uti hvilka malmen uppträder samlad, äro finkorniga till derba och innesluta här och där mindre utsöndringsartade klumpar af bärgartens utseende och sammansättning, så att malmen här i medeltal ej för mer än c. 40 % järn. Ett generalprof af Välimäki-

malm, analyseradt för brukets räkning af dir. G. SVEDELIUS i Helsingfors, visar följande sammansättning:

	%
SiO_2	18.62
TiO_2	2.90
Al_2O_3	1.43
Fe_2O_3	63.40 (Fe = 44.38 %)
MnO	0.15
MgO	8.29
CaO	4.76
P_2O_5	0.011
S	spår
	99.56.

MgO-halten hör till olivinen (samt bronziten och glimmern), CaO till diallagen och Al_2O_3 kan endast tillskrifvas de små inmängningarna af fältspat och spinell, som ofvan omnämts. Med afseende fästadt på den sistnämda skulle man äfven vänta en liten procent af Cr_2O_3. Glödgningsförlusten synes ej vara bestämd, men är antagligen obetydlig. Titansyrehalten är väl lågt angifven. En specielt på denna syra af dr W. PETERSSON i Stockholm utförd analys af ett annat generalprof från Välimäki gaf 5.08 % TiO_2 vid en järnhalt af 34.22 %, således betydligt mera. Vid anrikning med »Monarch» af detta generalprof visade det sig, att titansyrehalten steg uti koncentratet, om också icke i samma proportion som järnhalten. Så erhöllos vid analys af tvänne sådana koncentrat 5.39 och 6.25 % TiO_2 med resp. 59.73 och 62.48 % Fe. Vid ett försök af förf. att uppvisa TiO_2 uti rester efter malmpulver, som först omsorgsfullt öfvergåtts med en vanlig hästskomagnet, erhölls intet kriterium på denna syra. Detta skulle tyda uppå, att titansyran här förnämligast ingår föreningen $Fe_2TiO_4 . nFe_3O_4$ = titano-magnetit [icke (Fe, Mg, Mn) $TiO_3 . nFe_2O_3$ = ilmenit]. Härför skulle dessutom i någon mån tala uppträdandet af ortosilikatet olivin[1] samt magmans starkt basiska natur.

[1] J. H. L. VOGT, Dannelse af jernmalm. G. F. F. 13: 515.

Uti ofvan citerade afhandling Bd 13, s. 482—536 och Bd 14, s. 227—233 omnämner och behandlar prof. VOGT de flesta tillsvidare kända förekomster af vid basiska eruptiver bundna, titanhaltiga järnmalmer. Af dessa äro i litteraturen utförligast beskrifna förekomsterna vid Taberg i Småland,[1] Ekersund-Soggendal i Norge[2] och Routivare i Norrbottens län.[3]

Vid Taberg sammansättes malmen hufvudsakligast af titanomagnetit och en vanligen frisk olivin (»magnetit-olivinit») jämte i obetydliga kvantiteter plagioklas och biotit samt öfvergår mot gränserna af det stockformiga massivet uti en något surare bärgart, normal olivinhyperit.

Uti Ekersundsfältet utgöres malmerna dels af rent titanjärn och dels af en ilmenit-norit, i hufvudsak bestående af titanjärn, hypersten och labrador och särskildt karaktäriserad af det accessoriska kromspinellmineralet. Dessa uppsätta gångformigt och alltid med skarp gräns uti en hyperstenförande (men olivinfri) »labradorsten».

Vid Routivare synes malmen äfven med skarpa gränser uppsätta i en starkt omvandlad gabbrobärgart. Den utgöres här hufvudsakligen af titanomagnetit, grön spinell och olivin (»magnetit-spinellit»).

Huru intressant det än varit att i och för en mer ingående jämförelse med dessa och andra typer af titanhaltig magnetisk järnmalm erhålla pålitliga analyser af såväl gabbro- som gångbärgarter vid Välimäki, har dock förf:s tid ej nu medgifvit utförandet af sådana. En sammanställning af den ofvan meddelade analysen öfver Välimäkimalmen med sådana från de öfriga fälten förtjenar kanske dock att göras.

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM, G. F. F. 5: 610. A. SJÖGREN, l. c. 3: 42. J. H. L. VOGT, l. c. 13: 505—508 samt FR. EICHSTÄDT, Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 11, N:o 14.

[2] J. H. L. VOGT, Norske ertsforekomster N:o V samt G. F. F. 13: 489—505, jämte äldre afhandlingar af REUSCH, KJERULF och ROSENBUSCH.

[3] W. PETERSSON, Om Routivare jernmalmsfält i Norrbottens län samt HJ. SJÖGREN, En ny jernmalmstyp, representerad af Routivare malmberg, G. F. F. 15.

	Magnetit-olivinit fr. Taberg.	Ilmenit-norit fr. Ekersund.	Magnetit-spinellit fr. Routivare.	Magnetit-diallag-olivinit fr. Välimäki.
SiO_2	21.25	33–25	4.08	18.62
TiO_2	6.30	13—20	14.25	2.90(?) 5.08
Al_2O_3	5.55	8–6	6.40	1.43
Cr_2O_3	—	—	0.20	—
Fe_2O_3	Fe_3O_4	14—17	33.43	{63.40
FeO	43.45	16—19	34.58	{ —
MnO	0.40	—	0.45	0.15
MgO	18.30	12—10	3.89	8.29
CaO	1.65	2.5—2	0.65	4.76
K_2O	—	}1.5—1	0.15	—
Na_2O	—		0.29	—
P_2O_5	0.127	—	0.016	0.011
S	0.013	—	—	spår
Cu	0.02	—	—	—
H_2O (glödförlust) . .	2.60	—	1.32	—
	99.66	—	99.706	99.56

Närmast dessa uti kemiskt afseende synes Välimäkimalmen komma den från Taberg, ehuruväl betydande olikheter möta specielt beträffande halten af Al_2O_3, CaO och MgO, olikheter som i stort sedt öfverensstämma med dem uti malmernas petrografiska sammansättning.

Den af VOGT[1] omtalade spinellförande malmen vid Ransberg i Skaraborgs län i Sverige, hvars titansyrehalt är omkring 5 %, torde äfven till sin petrografiska sammansättning komma Välimäkimalmen närmare än någon af de ofvan anförda, i det den, utom titanomagnetit och olivin, äfven torde föra pyroxen och amfibol.

Välimäkimalmens jämförelsevis höga titansyre- och magnesiahalt komma antagligen att försvåra dess praktiska användande i ganska hög grad och till ensamt beskickningsmedel torde den i ingen händelse lämpa sig. I allmänhet brytas ej till och med mycket järnrika malmer med högre titansyrehalt än c. 6 %.

[1] G. F. F. 13: 508.

De magnetometriska kartorna öfver malmfyndigheterna äro särdeles karaktäristiska och stå i fullkomlig öfverensstämmelse med hvad ofvan anförts om malmfördelningen i dessa. Inklinationskartan öfver Välimäki kan sägas utgöra en typ äfven för de öfriga. Hvad man främst fäster sig vid, är isodynamernas högst oregelbundna form och den i ögonen fallande mängden af nordpolsmaxima på ett så inskränkt och relatift litet kuperadt område, tydande på förekomsten af en hel mängd mer eller mindre anrikade malmanhopningar af högst regellösa former och lägen, för att icke nämna dimensioner. Att på grund af kartan med äfven approximativ noggrannhet bestämma dessa trenne faktorer för de enskilda malmstockarna synes vara ett vanskligt arbete, enär dessas ömsesidiga magnetiska invärkan på hvarandra nära nog omöjliggör användandet af de vanliga beräkningsmetoderna. Detta har äfven visat sig på flere ställen vid bärgsborrningar och schaktningar, i det att malmstocken ofta påträffats, där man knappast på grund af kartan kunnat vänta den, så t. ex. vid den rikt gifvande grufvan N:o 8.

Anmärkningsvärdt är, att nordpolsdrag så godt som ensamt förhärskar inom gångbärgartens gränser, och först utom desamma ett svagt men vidsträkt sydpolsdrag möter. Uppfattas nu hela gången som en enda magnet med lokalt varierande magnetisk intensitet (= malmkoncentration), så kan man på grund häraf draga den slutsatsen, att malmgången äger ett mycket stort djup och står någorlunda vertikalt, hvilket också ingalunda motsäges af de geologiska förhållandena på platsen.

Vid Tschupukanmäki, Härkinmäki och Höhkänmäki är sydpolsdraget intensivare och jämförelsevis mer förhärskande än vid Välimäki, men visa de Tibergska inklinationskartorna öfver dem i öfrigt stor öfverensstämmelse med den öfver Välimäki.

Utom de mineral, som vid den mikroskopiska beskrifningen af malmen beaktats, böra ännu några andra omnämnas, hvilka anträffats i schakten vid Välimäki och dels endast uppträda

sporadiskt, dels af andra orsaker erbjuda mindre intresse uti frågor, som beröra malmen.

De metallsulfider, som iakttagits, äro svafvelkis, kopparkis och magnetkis. Af dessa anträffas de två förstnämda mycket sparsamt och då mest uti små korn, insprängda i gångbärgarten, men äfven i kalkspat på förklyftningssprickor och i hålrum. Magnetkisen synes förekomma mer samlad och är sålunda observerad särskildt på tvänne ställen, nämligen nära gr. 5 och uti gr. 8. På det senare stället är den anhopad utmed ena flatsidan af ett 0.5—1 *m* mäktigt glimmerskifferfragment, som här släppskölartadt genomgår hela schaktet. Mäktigheten hos detta »kislager» går ej öfver 1.5 *dm*. Mineralet är finkornigt, sprödt och till färgen tombak-brunt utan anmärkningsvärd glans.

I varphögarna vid gr. 3 och 8 vid Välimäki anträffas sparsamt klumpar af en jämt medelkornig massa af biotit och smutsgrön, derb labrador. På andra ställen synes denna fältspat fullständigt omvandlad uti en finkornig ljusgrön massa af epidot liggande inbäddad mellan de mörka mineralen.

Redan förut är omnämdt, att malmen sparsamt innehåller miarolitiska hålrum. Dessa äro alltid till formen mycket platta med längd-bredd-genomskärning af ända till några dm^2 och hafva observerats endast uti gr. 3 och 8 vid Välimäki. De äro städse fullständigt utfylda med vissa epigenetiska mineral. Främst observeras förutom kalken en derb, smutsgrön andesin (sp. v. = 2.70) och en gulgrå albit (sp. v. = 2.63) i små sittande kristaller med tydligt utbildade prismaytor jämte en domayta. Vidare iakttagas små, glänsande svarta och välbegränsade turmalinkristaller, intensift gröna, klara kloritfjäll, bladig järnglans och ett hampfröstort kristalliseradt mineral af fettartad diamantglans och vingul färg. Detta minerals betydande spec. vikt och de spetsiga pyramidytorna häntyda på scheelit; blåsrörsreaktionerna öfverensstämma äfven därmed.

Genetiska betraktelser.

Tidpunkten för gabbrodioritens uppträngande kan af de geologiska förhållandena på platsen icke närmare bestämmas, enär den endast träder i kontakt med de i det föregående beskrifna glimmerskiffrarna.[1] Observationerna af fullt tydliga skifferfragment i massivet visa, att den icke är äldre än dessa. Då intrusion af den eruptiva bärgarten i skiffern ingenstädes, trots talrika kontaktobservationer, kunnat iakttagas, synes det sannolikt, att eruptionen ägt rum under betydligt svagare tryckförhållanden än t. ex. vid bildningen af den s. k. ådergneisen uti socknens södra del. Antagligen har bärgarten uppträngt först efter det skiffern redan intagit sitt på kant stående läge uti en af ojämnheter i bärgskedjetrycket förorsakad spricka. Den mikroskopiska undersökningen gifver nämligen vid handen, att gabbrobärgarten äfven efter stelnandet icke deltagit uti särskildt starka prässningar, i det att kataklas- och detritus-fenomen icke iakttagits, utan på sin höjd svagt böjda tvillingslameller hos enstaka biotit- och plagioklasindivider.

Hvad de på sid. 213 beskrifna sura gångbildningarna beträffar, så påminna de i många afseenden mycket om de i granitmassiven så vanliga pegmatitgångarne och äro liksom dessa antagligen en efterbörd efter eruptionen. Deras aciditet i jämförelse med moderbärgarten och peridotitbildningarnas i motsats härtill utpräglade basicitet skulle lätt kunna föra tanken till den uppfattningen, att dessa båda gångbärgarter vore resp. apliter och lamprofyrer i Rosenbusch's mening, utgörande hvarandra motvägande spjälkningsprodukter af modermagman (gabbrodioriten). Dock talar mot en sådan uppfattning främst det sakförhållandet, att de sura gångarna i allmänhet icke anastosmosera inbördes och ännu mindre med någon gemensam magmabassäng;

---

[1] Uti O och N från Välimäki uppträda flere större dioritmassiv, hvilka sannolikt stå i genetisk rapport till Välimäki-bärgarten. Möhända skola i dessa gynsammare förhållanden i detta afseende påträffas.

dessutom stå de sura bildningarna kvantitatift icke i någon motsvarighet till de basiska, så vidt man af observationer i dagytan kan sluta.

Hos peridotiten frapperar främst dess regelbundna uppträdande på ett visst afstånd från gränsen mot skiffern (jfr tafl. 3). Detta afstånd synes variera mellan 50 och 200 *m*. Gabbrobärgarten är fullkomligt densamma i petrografiskt afseende på ömse sidor om peridotiten, ehuru kontakten mellan dessa bärgarter icke är fullt skarp.[1] Detta tyder på, att den senare uppträngt, innan den förra ännu fullkomligt stelnat. Likväl finnes ej något skäl att antaga att redan före eruptionen tvänne skilda magmor förefunnits.

Mycket närmare ligger det till hands att förutsätta förefintligheten af en enda ursprunglig magma, hvilken genom vissa differentiationsprocesser vid tidpunkten för dess stelnande bl. a. gifvit upphof äfven åt de bärgarter, som här träda i dagen.

Som bekant äro hufvudsakligast tvänne åsikter rådande angående differentiationsförloppet vid smältflytande bärgartsmagmors afsvalnande. ROSENBUSCH anser, att vid vissa tryck- och temperaturförhållanden partialmagmor utsöndras, hvilka icke vidare diffundera i hvarandra,[2] utan förhålla sig t. ex. som anilin och vatten vid vanlig temperatur. VOGT däremot fasthåller vid, att smältflytande silikatmagmor lösa hvarandra i alla förhållanden,[3] och anser, att vid differentiationen, hvilken åstadkommes genom den af åtskilliga för handen varande fysikaliska betingelser (gravitation, temperatur-olikheter, magnetisk attraktion m. m.) reglerade diffusionen af vissa »vätskemolekyler», som först »individualiserats» på grund af de kemiska massförhållandena i mag-

---

[1] Gränsen är dock tillräckligt tydlig och gabbrodioriten öfveralt så konstant till sin petrografiska sammansättning (äfven kvantitatift), att peridotitförekomsterna svårligen skulle kunna anses vara bildade »in situ» genom direkt koncentration af denna, såsom fallet torde vara vid Taberg.

[2] Jfr H. ROSENBUSCH, Ueber die chem. Beziehungen d. Eruptivgest., Tschermak's Mitth., Bd 11.

[3] Jfr J. H. L. VOGT, Om dannelse o. s. v. G. F. F. **13**, samt Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893, s. 270—284.

man, inga från hvarandra skarpt skilda delmagmor uppkomma, utan att endast koncentrationen af nämda vätskemolekyler blir olika uti olika punkter af magman. Dessa vätskemolekyler »utsondres i fast aggregattilstand» vid lämplig sänkning af temperaturen (event. trycket) och de på hvarje enkelt stadium först utkristalliserade mineralen uppfattas som ursprungligen upplösta i den resterande »moderluten».

Genom antagandet af dessa först individualiserade vätskemolekyler har VOGT sålunda velat göra det möjligt att på bärgartsmagmor tillämpa diffusionslagarna för enkla lösningar åtminstone approximatift.[1] Främst bland dem tager han i beaktande den Soret'ska principen och Gouy och Chaperon's lag[2] och påvisar, att åtskilliga fall i naturen till stor del kunna förklaras med dem.

Med bemärkande af dessa tvänne differentiationsteorier, utan att jag här vill ingå i diskussion af dem, framgår att den ursprungliga magman, efter det de häftigare strömningarna vid eruptionen afstannat, uti sin undre del ägt en betydligt mer basisk sammansättning och spec. vikt (enl. Gouy och Chaperon's-lag) än i den öfre. Till följd af den lifligare afsvalningen hos den senare begynte stelnandet här tidigare, och vid en viss tidpunkt upprässades en större kvantitet magma från djupet på grund af ändring i trycket och uppsökte därvid med förkärlek vid stelnandet uppkomna förklyftningssprickor uti gabbrobärgarten. (Jfr på tafl. 3 peridotitgångarnas strykning, hvilken är parallel med den viktigaste vertikala förklyftningsriktningen hos gabbrodioriten).[3]

---

[1] Uti en uppsats, Causes of magmatic differentiation, The Journal of Geology, 1894, s. 773—779, gör H. BÄCKSTRÖM några intressanta inkast mot VOGT'S teori och synes själf hylla en åsikt, som närmar sig ROSENBUSCH'S.

[2] Se om dessa lagar ofvan citerade afhandlingar af VOGT.

[3] Med afseende å peridotitgångarnas regelbundna och ovanliga anordning inom gabbrodioritmassivet må här en likaså ovanlig hypotes för förklaringen däraf omnämnas, likväl med reservation. Antager man, att den ursprungliga gabbroeruptionen skett submarint, något som icke direkt motsäges af de geologiska och petrografiska förhållandena, så skulle massivets gränsyta stält sig någorlunda horisontalt och efter det en krusta bildat sig, skulle förändringar i trycket

Hvad fördelningen af de mest basiska beståndsdelarna inom peridotitgångarna beträffar, så synes, i enlighet med hvad fallet är vid alla öfriga malmförekomster af samma typ, den Soret'ska principen vid stelnandet icke hafva invärkat det minsta, i det tvärtom koncentrationen af de starkast basiska mineralen skett inåt gångarne. I Zeitschr. f. prakt. Geol., 1893, s. 283 erkänner äfven VOGT lagens icke-giltighet vid Taberg och Ekersund-fältet, men lyckas ej häller genom anförandet af andra fysikaliska orsakers invärkan på diffusionsförloppet nöjaktigt förklara denna koncentrationsart. I detta fall är det att beakta, att man kunde utgå från det faktum, att stelnandet i gången fortskridit utifrån inåt. Här möter oss vidare det sakförhållandet (jfr den mikroskopiska beskrifningen), att magnetiten i sidobärgarten vanligen icke tillhör första kristallisationsstadiet, medan i midtbärgarten detta är det allmännaste. Antagligt är, att magman vid uppträngandet ännu icke besuttit nödig basicitetsgrad för att tillåta individualiserandet af magnetit, eller ens olivin (jfr VOGT, Mineralbild. in Schmelzmassen, Arch. f. mat. og naturv., Bd 14, s. 26), utan att pyroxenen därför blifvit det först bildade mineralet och stannat på den plats, där det på grund af temperatursänkningen utkristalliserat.[1] När den resterande magman härigenom ökat sin basicitetsgrad, individualiserades i ordning olivinen och magnetiten, och uti den därvid uppkomna surare resten ånyo pyroxenmineralet, medan själfva stelnandet fortskred utifrån inåt.

invärkat på denna på samma sätt som förändringar i vattenståndet uppå isen i våra sjöar, d. v. s. krustan skulle brustit på ett visst, tämligen konstant afstånd från gränsen mot skiffern och där tillåtit uppträngandet af den basiska bärgarten. Åsikter om submarint bildningssätt för vissa äldre bärgarter äro numera ej alldeles okända. Specielt må omnämnas, att prof. VOGT genom särdeles ingående undersökningar rörande de vid gabbrobärgart (af med Välimäki-gabbron mycket öfverensstämmande struktur och sammansättning) bundna kisförekomsterna vid Varaldsøen, Føldal, Røros, Langvand, Vigsnæs, m. m. i Norge tvungits att anse gabbron på dessa ställen submarint utgjuten vid tiden för de siluriska skiffrarnas bildning (jfr J. H. L. VOGT, Norske ertsforekomster, 1887, N:o VI, s. 50—51, samt N:o VII, 1889, s. 31—43; dessutom »Salten og Ranen», 1891, s. 158 och 182 jämte G. F. F. **13** (1891): 480). Vid frågan om submarina bildningar jämf. äfven F. J. WIIK, Fennia, **12**, N:o 2, s. 20.

[1] SORET'S princip antages här sålunda icke hafva invärkat. Jämf. H. BÄCKSTRÖM, l. c. s. 776.

Smärre meddelanden.

Sphenothallus en Conularia.

I G. F. F., bd 6, s. 115 har jag redogjort för förekomsten af *Sphenothallus* cfr. *angustifolius* HALL i silurisk skiffer vid Våmb i Vestergötland, under framhållande däraf, att den förekom alldeles på samma sätt som verkliga växtfossil. Den bildade sålunda en stark motsats mot flertalet s. k. »alger», som beskrifvits från de paleozoiska lagren och hvilka dels uppträda på (de undre) skiktytorna såsom reliefbilder (utfyllningar af spår), dels såsom utfyllningar af enkla eller grenade gångar i bergarten (»chondriter», utfyllda maskrör o. s. v.). Det föreliggande exemplaret var af den beskaffenhet, att det mycket väl kunde tänkas härröra af en växt, hvarföre jag då accepterade HALLS tolkning af detsamma såsom en verklig alg.

Några år senare visade mig dr N. O. HOLST några fossil från området för kartbladet Simrishamn i Skåne, angående hvilka han önskade höra min mening. I ett af detta igenkände jag genast *Sphenothallus*, men det sätt, hvarpå den var bevarad, och den substans, som ännu var bibehållen, ådagalade genast, hvilket jag äfven påpekade för HOLST, att det icke kunde vara fråga om något växtfossil. HOLST återtog fossilet några dagar senare för att skicka det till dr J. C. MOBERG, och sedan omnämnes det ej, förrän jag i Jordens historia sid. 634[1] (8:de häft., utkommet den 4 juni 1892) yttrar, att ett sedan min första beskrifning erhållet exemplar af *Sphenothallus* ådagalägger, »att ej heller ifrågavarande föremål kan tillhöra växtriket.»

---

[1] Sveriges Geologi, sid. 114.

I HOLSTS beskrifning till kartbladet Simrishamn,[1] utkommen i slutet af 1892, säges, att äfven MOBERG är af den åsigten, att *Sphenothallus* icke kan vara någon växt.[2]

Rörande föremålets ställning inom djurriket kunde jag icke bilda mig någon som helst mening, och då jag, i och för dess omnämnande i Jordens historia, tillskref MOBERG med förfrågan, om han i detta hänseende kommit till något resultat, blef svaret visserligen nekande, men han säger dock i sitt bref (14 febr. 1892): »Det tycktes mig snarast påminna om en *Conularia* och helt säkert ej vara någon alg. Att uttala något om fossilets systematiska ställning, utöfver hvad redan skett, är tills vidare ej rådligt och allra minst för mig».

Jag har anfört detta utdrag ur MOBERGS bref, emedan det numera tyckes visa sig, att *Sphenothallus* i verkligheten är en *Conularia*, såsom denne förmodat. Helt nyligen har nemligen R. RUEDEMAN[3] från lägre delen af Utica-skiffern i N. Amerika funnit dels på snäckskal fastsittande exemplar af *Conularia gracilis* HALL, dels enstaka exemplar af denna, på hvilkas yta unga individer äro fästa. Fästpunkten angifves i båda fallen genom en ringformig yta med upphöjd kant, alldeles såsom de små ovala ringar, jag beskrifvit på exemplaret från Vestergötland. Att de af RUEDEMAN beskrifna exemplaren, såsom han sjelf äfven angifver, äro identiska med *Sphenothallus angustifolius*, är otvifvelaktigt, och som väl ej heller någon anledning finnes att betvifla identifieringen af desamma med *Conularia gracilis*, är dermed fullständigt ådagalagdt att *Sphenothallus* i verkligheten är en *Conularia*. För öfrigt hänvisas den intresserade till uppsatsen i

---

[1] S. G. U. Ser. Aa. N:o 109, sid. 31.

[2] Då HOLST här i en not tillägger: »denna MOBERGS åsigt omfattas numera äfven af NATHORST», så kunde han lika gerna anfört våra namn i motsatt ordning. Då jag uttalade min mening om fossilet, hade MOBERG förmodligen ännu icke ens sett det. Saken är den, att vi fullt oberoende af hvarandra kommit till samma resultat, dit för öfrigt hvarje paleontolog *måste* komma, som blott kastat en enda blick på exemplaret i fråga.

[3] Note on the discovery of a sessile *Conularia*. The american geologist. vol. 17 (1896): 3, p. 158, pl. 8—9.

fråga och till den fortsättning deraf, som utlofvas i ett kommande nummer. A. G. NATHORST.

En glaciertunnel på Spetsbergen.

Då frågan om glaciertunnlar ju för åsigten om rullstensåsarnes möjliga bildning i sådana har ett visst intresse, har jag velat fästa uppmärksamheten på det omnämnande af en sådan, som finnes i decembernumret af »The geographical journal» för 1895. I redogörelsen för »The training squadron's» besök i Recherche bay på Spetsbergen 1895 heter det nemligen (p. 552) på tal om den östra glacieren därstädes:

»En företeelse af stort intresse i den östra glacieren var en tunnel nära vattenbrynet, antagligen bildad af någon subglacial ström under forna tider. Den är 6—8 fot bred, 20 fot hög och sträcker sig långt in i glacieren; och som isen öfver densamma under någon sträcka icke var tjock nog att hindra ljusets genomträngande, var effekten utomordentligt vacker.»

En fotografi af tunneln meddelas på samma ställe i autotypi. A. G. NATHORST.

Om analys af titan- och fosforhaltiga malmer och bergarter.

I min uppsats »Till frågan om Alnöitens titanhalt» (G. F. F. 1895, häft. 7, sid. 687) har jag berört en del svårigheter, som enligt min erfarenhet bruka inträffa vid analyser af titan- och fosforhaltiga malmer och bergarter. Jag uttalade den åsigten, att de osönderdelbara rester, som i sådana fall erhållas, utgjordes af titanfosfat, och stödde denna uppfattning på ett par iakttagelser, som jag gjort, och hvarvid jag kunnat extrahera och påvisa små mängder titansyra och fosforsyra i den olösliga substansen. Sedermera har jag emellertid under en rad försök, an-

ställda för att förvärfva några bestämda data angående dessa förhållanden, till min öfverraskning funnit, att någon i smältande alkalikarbonat olöslig förening af titansyra och fosforsyra ej låter sig framställas och derför sannolikt ej heller existerar. Afrykes titansyra med fosforsyra, bildas en återstod af $TiO_2 . P_2O_5$, som dock åtminstone efter två smältningar fullständigt sönderdelas af natriumkarbonat.

Förut framstälda titanfosfatföreningar såsom $TiNa_2(PO_4)_2$[1] och $2TiO_2P_2O_5 . 3H_2O$ dekomponeras äfven med lätthet af smältande natriumkarbonat. Nyligen omnämnes det af J. och H. S. PATTINSON,[2] att vid upplösning af en titan- och fosforhaltig järnmalm en återstod, innehållande titan, fosfor och järn, stannar olöst. Men äfven denna förening dekomponeras enligt författaren af smältande alkalikarbonat.

I följd af dessa omständigheter måste mina förmodanden om de vid analyser af titan- och fosforhaltiga malmer och bergarter ofta erhållna, i alkalikarbonater olösliga resternas natur återtagas. P. J. HOLMQUIST.

Dicksbergit och kyanit från Dicksberg i Ransäters socken, Vermland.

I ett föregående meddelande om mineralen *bliabergsit* och *ransätit* har preliminärt redogjorts för de lager af damouritförande qvartsit, hvilka talrikt förekomma inom den rådande gneisen å ömse sidor om Klarelfven i Ransäters socken. På vestra sidan af elfven bildar Dicksberget en hög och brant kulle, som till största delen består af dylik qvartsit. Omkring 200 *m* öster om denna kulle uppsticker i en åker en mindre häll af denna bergart innehållande en omkring 1 *m* mäktig inlagring af svafvelkis i öfvervägande mängd insprängd i en blandning af hvit fältspat,

[1] Se G. ROSE. Journ. f. prakt. Chemie. Bd 101, sid. 217 (1867). A. KNOP. Annal. der Chemie und Pharmacie. CLVII, 363, 1871. G. WUNDER. Journal f. prakt. Chemie (2). Bd 4, sid. 347, 1871.

[2] Journal Soc. Chem. Ind. XIV, 1022.

qvarts och damourit. Dessutom förekomma derinom violetta ränder af en till flera centimeters mäktighet samt likaledes violetta fläckar och körtlar.

För blotta ögat äro dessa violetta partier täta men under mikroskopet vid svag förstoring lösa de upp sig i små vackert blodröda kristaller, hvilka ligga inbäddade i en ljus grundmassa. Dessa kristaller hafva efter förekomststället benämts *dicksbergit*. De tillhöra rhombiska systemet och bilda prismor med pyramidytor. Glansen är diamantartad. H. = 6.

Dicksbergiten sönderdelas endast partielt genom kokning med svafvelsyra. Den måste flere gånger smältas med alkalikarbonat eller kaliumbisulfat för att fullständigt sönderdelas. En qvalitativ analys har visat, att mineralet består af titansyra, zirkonjord, jernoxid, cer-, didym- och ytterjord samt tenn och volfram i små mängder. Prof af dicksbergiten har lemnats till doktor M. Weibull för qvantitativ undersökning.

Under mikroskopet synes ofta de blodröda dicksbergitkornen omgifna af en svart ogenomskinlig rand, hvilket angifver en början förändring.

Jemte dicksbergiten finnes kyanit i bladiga massor med svagt blågrå färg. Kyaniten är som bekant ett inom de vermländska qvartsitbildningarna mycket vanligt mineral.

(Sunnemo den 26 mars 1896).

L. J. Igelström.

Anmälanden och kritiker.

Till frågan om foraminiferfaunan i sydbaltiska kvartärlager.

Af

HENR. MUNTHE.

I bd 18, häft. 1 af Föreningens Förhandlingar har jag (sid. 21) uttalat såsom min åsigt, »att en del af (eller i vissa fall hela) den foraminiferfauna, som anträffats i bottenmorän och i s. k. hvitåbildningar icke är af kvartär ålder, såsom V. MADSEN i allmänhet synes hålla före, utan åtminstone ställvis till ej oväsentlig grad härstammar från krit- (och tertiär-)lager — — —».

I det därpå följande häftet af Förhandlingarna har MADSEN (i »En berigtigelse — —» s. 106—108) sökt ådagalägga det oberättigade i mitt påstående, att hans uppfattning af foraminiferfaunans härkomst vore den nyssnämda, och för detta ändamål citerat en del af sina äldre uttalanden, som gå ut på att visa, att faunan i »hvitåbildningar» till största delen härstammar från kritsystemet och endast en obetydlig del af densamma från kvartära (»diluviala») lager, hvaremot förhållandet är motsatt i fråga om marina kvartäraflagringar. Och på grund af »hvitåbildningarnas» tillkomstsätt — hufvudsakligen utslamningsprodukter af moränmaterial — bör alltså faunan i *moränerna* ha samma karakter som den i »hvitåbildningarna», en åsigt som af MADSEN (l. c.) pointeras betydligt starkare än i hans föregående skrifter.

Såsom af det anförda framgår, öfverensstämma MADSENS och mina åsigter rörande foraminiferfaunans härkomst i de nämda aflagringarna synnerligen väl *i teorien*, men *praktiskt* taget differera de däremot högst väsentligt; ty under det MADSEN (fortfarande) anser de af honom (t. ex. från Lommaleran och från den densamma underlagrande moränen) anförda foraminifererna för *kvartära*,[1] håller jag före, att de till största delen äro af *prækvartär* ålder. Det är denna

[1] Foraminifererne i Lommaleret, S. G. U., Ser. C, N:o 149, 1895 sid. 13—19 och »En berigtigelse — —».

olikhet i uppfattningen af foraminiferfaunans härkomst jag velat framhålla i inledningen till min uppsats, och det förefaller egendomligt, att detta undgått MADSEN, änskönt jag på ett par ställen direkt refererat mig till hans artlistor, så t. ex. då jag på sid. 21 framhåller, att min uppfattning »ingalunda jäfvats vid den jämförelse, jag anställt öfver foraminiferfaunan i å ena sidan vissa af MADSEN undersökta aflagringar af antydt slag och å den andra i den från norra Tysklands kritsystem bekanta faunan» samt då jag vidare sid. 22 (noten 1) framställer en varning emot att af foram. i moräner och »hvitåbildningar» draga slutsatser rörande karakteren hos äldre kvartära faunor och härvid särskildt hänvisar på »MADSENS egendomliga tolkning af foraminiferfaunan i Lommaleran, hvilken fauna DE GEER —, som det synes på goda grunder, antagit härstamma från den underliggande moränen».

MADSEN har undersökt ett betydande antal kvartära prof på foraminiferer och påstår sig — genom den därvid använda slamningsmetoden (att i en mättad koksaltlösning upptaga det väl torkade profvet) — ha särskilt icke blott foraminiferer från sand och grus utan dessutom allra största delen af de prækvartära arterna från kvartära,[1] i det att de senare sägas ha samlats vid ytan, under det att de förra sjunkit till botten. De arter, som sålunda stannat vid ytan och som legat till grund för MADSENS bestämningar hafva till största delen ansetts för kvartära. För min del anser jag, att MADSEN råkat öfverskatta sin slamningsmetods förträfflighet, och att häri ligger hufvudorsaken till den enligt min åsigt oriktiga tolkning, MADSEN gifvit af karakteren hos foraminiferfaunan i de åsyftade bildningarna. Min erfarenhet vid liknande slamningar af såväl kvartära aflagringar som kritbergarter är nemligen den (f. ö. i min förut citerade uppsats, noten 2, sid. 25 redan delvis antydda), att en del exemplar, och väl förnämligast sådana som innehålla luft, flyta i koksaltlösning, andra åter sjunka till botten, och *detta gäller icke blott om kvartära former utan äfven om kritexemplar*, om än procenten af dem som sjunka är större i fråga om de senare. Redan häraf kunde jag misstänka, att en del af de former, som MADSEN anfört som kvartära, härstammade från prækvartära lager, och att en del af dem som sjunkit till botten och betecknats såsom prækvartära, i själfva verket voro kvartära.

Vi skola nu se till, hvilket utslag de utslammade foraminifererna själfva fälla i denna fråga.

Hvad först beträffar *bevaringstillståndet* hos å ena sidan kvartära arter och å den andra prækvartära sådana och den möjlighet, som förefinnes att häraf bedöma exemplarens ålder, så är det nog sant, att det i en del fall möter stora svårigheter, ja t. o. m. någon gång kan vara omöjligt, att på denna väg afgöra, till hvilken kategori de föreliggande exemplaren rätteligen böra hänföras; men i regel låter sig detta med lätthet göra, i det att de kvartära skalen ofta äro hyalina och i detta samt andra fall af ett friskt, man skulle nästan kunna säga recent utseende, hvaremot detta endast undantagsvis är

händelsen med kritformer, hvarom här närmast torde vara fråga. Då vidare procenten af till åldern tvifvelaktiga exemplar i ett prof vanligen är ringa, inverkar tillvaron af dylika i regel icke nämnvärdt på faunans sammansättning eller allmänna karakter.

Vi skola nu öfvergå till sistnämda fråga — den om foraminiferfaunans sammansättning i å ena sidan *säkra marina, kvartära leror* och å den andra i *»hvitåbildningar» samt moräner* — för att se till, hvilket värde en dylik jämförelse har i föreliggande fall. Jag har för detta ändamål uppgjort nedanstående tablå, som upptar dels den foraminiferfauna, som hittills (mestadels genom MADSENS undersökningar) är känd från äldre kvartära leror (mest s. k. »Cyprinalera») dels ock faunan från en del moräner och »hvitåbildningar», och har jag ansett lämpligt att endast anföra fyndorterna inom ett begränsadt område, nemligen det *sydbaltiska jämte SW:a Skåne*, alldenstund de moräner och »hvitåbildningar» som här förefinnas böra ha erhållit sin väsentligaste tribut af såväl krit- som kvartära foraminiferer från inom detta område förefintliga kritlager och marina interglaciala eller præglaciala aflagringar, hvilkas fauna i allmänhet torde ha öfverensstämt med den som träffas i de ännu förhandenvarande resterna af liknande aflagringar.

Jag har för öfversigtens skull indelat de funna foraminifererna i två grupper, *kvartära* och *prækvartära*. Till den förra har jag hänfört sådana former (exemplar), som på ofvan anförda eller andra grunder (t. ex. genom sitt sena geologiska uppträdande) enligt mitt förmenande böra anses ha antingen lefvat på platsen vid tillkomsten af de marina kvartärlager, i hvilka de anträffats eller ock ur dylika lager, i hvilka de direkt inbäddats, sekundärt inkommit i morän resp. »hvitåbildningar». Under den *prækvartära* gruppen åter har jag inrymt de former (exemplar), som jag anser ha mer eller mindre direkt ur prækvartära lager inkommit i kvartära. Som jag icke haft tillfälle att granska MADSENS material, är det helt naturligt, att de felaktigheter, som vid sådana grupperingar knappast torde kunna undvikas, äro större med hänsyn till hans egna artlistor än i fråga om mina egna. Emellertid vågar jag tro, att dessa felaktigheter icke i någon nämvärd mån inverka på resultatet. — Under rubriken *»Kritsystemet»* hafva anförts de prækvartära arter, som med säkerhet blifvit funna i hithörande aflagringar på Rügen[1] och i Skåne.[2] I tablån betecknar vidare *a = allmänt*, + = *temligen allmänt* och *s = sällsynt* förekommande i profvet.

Förrän jag ingår på en diskussion af tablån, torde en del upplysningar rörande de där anförda profven böra meddelas.

Foraminifererna från den præglaciala(?) Yoldialeran i *West-Preussen* äro anförda efter MADSEN.[3] De från *Dornbusch* (Rügen)

---

[1] Hufvudsakligen efter DEECKE: Die Mesozoischen Format. d. Prov. Pommern i Mittheil. d. naturw. Vereins f. Neu-Vorpommern u. Rügen, Jahrg. 26, 1894.

[2] MUNTHE, l. c.

[3] Note on German pleistocene Foraminifera (Meddel. f. Dansk geolog. Foren. Nr 3, Kjöbenhavn 1895, p. 14).

	Inter- (o. præ-?) glaciala marina leror.				Hvitåbildningar.				Moränmergel.						Kritsystemet.	
	W.-Preussen (Yoldialera).	Dornbusch (Rügen). A.	Dornbusch (Rügen). B.	Langeland och Ärö.	Dornbusch.	Dyddaien (Bornholm).	Lomma.	Åkarp.	Dornbusch. a.	Dornbusch. b.	Dornbusch. c.	Lomma (Skåne).	Annetorp (Skåne).	Ristinge (Langeland).	Rügen.	Skåne.
Kvartära former:																
Haplophragmium pseudospirale WILLIAMS	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Textularia agglutinaus D'ORB.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» cfr Williamsoni GOËS	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cassidulina lævigata D'ORB.	—	—	—	—	—	—	s —	s	—	—	—	—	—	—	—	—
Bulimina elegans D'ORB.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» marginata D'ORB.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Virgulina Schreibersiana CZJZEK	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Bolivina cfr punctata D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
Polymorphina lactea WALK. & JAC.	—	s	—	+	—	?	? s —	—	—	—	—	s	s	? s	—	—
» acuta ROEM. (= sororia RSS. etc. enl. GOËS)	—	—	s	+	—	?	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—
» problema D'ORB.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» rotundata BORN. (= oblonga D'ORB., GOËS)	—	s	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» compressa D'ORB.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—
Vaginulina lævigata ROEM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Lagena lævis WALK. & BOYS	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	? s	—	—
» striata D'ORB.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	? s	—	—
Planorbulina lobatula WALK. & JAC.	+	—	s	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulvinulina auricula FICHT. & MOLL	—	a	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rotalina Beccarii L.	—	a	a	a	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
» » var. lucida MADSEN	+	a	a	a	—	—	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—
Polystomella striatopunctata PARK. & JONES. (inkl. incerta WILLIAMS.)	—	a	a	+	—	—	—	s	s	s	—	—	—	s	—	—
» subnodosa V. MÜNSTER	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nonionina pompilioides FICHT. & MOLL.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» depressula WALK. & JAC. (inkl. var. orbicularis BRADY)	a	a	a	a	—	—	s —	—	+	—	+	—	—	a	—	—
» turgida WILLIAMS.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Miliolina seminulum L.	+	s	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» subrotundata WALK. & JAC.	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» bicornis WALK. & BOYS	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Prækvartära former:																
Textularia globulosa EHB.	—	—	s	—	a	a	+(a)	a	a	a	a	s	a	s	a	+
» trochus D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
» cfr quadrilatera SCHWAGER (=? Mariæ MADSEN)	—	—	—	—	s	—	s (s)	s	s	—	—	—	—	—	s	—
Bulimina pyrula D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—
» sp. (=? affinis MADSEN)	—	—	—	—	s	+	s (+)	+	s	s	s	s	+	—	+	+
» Buchiana D'ORB.	—	—	—	—	—	—	— (s)	—	—	s	—	—	—	—	—	+
»Tritaxia minuta» MARSSON	—	—	—	—	—	+	— (+)	+	+	+	+	—	—	—	a	+
Bolivina incrassata REUSS	—	—	—	—	s	—	—	s	—	—	s	—	—	—	a	—

	Inter- (o. præ-?) glaciala marina leror.				*Hvitåbildningar.*			*M o r ä n m e r g e l.*							*Kritsystemet.*	
	W.-Preussen (Yoldialera).	Dornbusch (Rügen). *A.*	Dornbusch (Rügen). *B.*	Langeland och Arö.	Dornbusch.	Dynddalen (Bornholm).	Lomma.	Åkarp.	Dornbusch. *a.*	Dornbusch. *b.*	Dornbusch. *c.*	Lomma (Skåne).	Annetorp (Skåne).	Ristinge (Langeland).	Rügen.	Skåne.
Bolivina dilatata REUSS	—	—	—	—	—	—	—(*sp.*)	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	—	*a?*	*s*
» Beyrichii REUSS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	—
» draco MARSS	—	—	—	—	—	—	—	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	—	*a*	—
Uvigerina sp.	—	*s*	—	—	*s*	*s*	—(+)	+	*s*	*s*	*s*	—	—	—	+	+
Polymorphina lactea WALK. & JAC.	—	—	—	—	*s*	—	?*s* —	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	—	*a*	+
» acuta ROEM.	—	—	—	—	—	—	*s* (*s*)	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—
Cristellaria rotulata LAM.	—	—	—	—	*s*	*s*	—	—	*s*	*s*	—	*s*	—	—	*a*	*a*
» gibba D'ORB.	—	—	—	—	*s*	*s*	—	—	*s*	—	*s*	—	—	—	?	+
» italica DEFRANCE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	?	*s*
» cfr navicula D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	—	*s*	—
Frondicularia sp.	—	—	—	—	—	—	—	*s*	*s*	*s*	—	—	—	—	?	*s*
Nodosaria pauperata D'ORB.	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	*s*
» obliqua v. vertebralis BATSCH	—	—	—	—	*s*	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	+	*a*
Lagena lævis WALK. & BOYS.	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	*s*	—	—
» striata D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	?	*s*	+	+
» globosa WALK. & JAC.	—	—	—	—	—	—	*s* (*s*)	+	—	—	—	—	—	+	*a*	+
» sulcata WALK. & JAC. (inkl. acuticosta REUSS.)	—	—	—	—	—	*s*	*s* (*s*)	*s*	*s*	*s*	*s*	*s*	*s*	+	*s*	*a*
» cfr hexagona WILLIAMS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	—
» marginata WALK. & BOYS. (inkl. lævigata REUSS.)	—	—	—	—	—	—	*s* (*s*)	—	*s*	—	—	—	—	*s*	*s*	—
» Orbignyana SEG.	—	—	—	—	*s*	—	*s* (*s*)	—	*s*	—	*s*	—	—	—	—	*s*
» gracilis WILLIAMS.	—	—	—	—	*s*	—	—	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	*s*	*s*	*a*
Globigerina bulloides D'ORB.	—	*s*	—	—	*a*	*a*	+(+)	+	*a*	*a*	*a*	*s*	—	*a*	?	*a*
(Orbulina universa D'ORB.)	—	*s*	*s*	—	*a*	*s*	—	—	*a*	*a*	*a*	—	—	—	*a*	*a*
Globigerina æquilateralis BRADY	—	*s*	—	—	*a*	*a*	+ (*a*)	*a*	*a*	*a*	*a*	—	+	+	*a*	*s*
» cfr cretacea D'ORB. (= dubia enl. GOËS.)	—	—	—	—	?	?	*s* (?)	?	*s*	—	*s*	*s*	—	*s*	?	—
» cfr Linneana D'ORB.	—	—	—	—	*s*	*s*	—	—	*s*	—	—	—	—	—	—	—
Sphæroidina bulloides D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	—	—	*s*	*s*	*s*
Pullenia sphæroides D'ORB.	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	*s*	—	—	—	—
» quinqueloba REUSS.	—	—	—	—	*s*	—	*s* —	—	—	*s*	*s*	*s*	*s*	*s*	*s*	+
Planorbulina lobatula WALK. & JAC.	—	—	—	—	+	*s*	*s* (+)	+	*s*	*s*	+	*s*	—	—	*a*	*a*
» refulgens (MTF.) D'ORB.	—	—	—	—	*s*	?	*s* (*s*)	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	*s*	—	+
» cfr Akneriana D'ORB.	—	—	—	—	*s*	?	*s* —	—	—	*s*	—	*s*	—	—	—	—
» Ungeriana D'ORB.	—	—	—	—	*s*	—	-- (*s*)	*s*	*s*	*s*	*s*	—	—	*s*	+	+
» ammonoides REUSS.	—	—	—	—	—	—	*s* —	*s*	—	—	*s*	—	—	—	*a*	—
» cfr ariminensis D'ORB.	—	—	—	—	*s*	—	— (*s*)	—	—	—	—	—	—	—	—	+
» cfr grosserugosa GÜMBEL.	—	—	—	—	—	—	— (*s*)	*s*	—	—	—	—	*s*	—	—	+
Discorbina cfr globularis D'ORB.	—	—	—	—	*s*	*s*	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—
» sp.	—	—	—	—	—	—	*s* (*s*)	*s*	—	—	—	—	—	—	—	—
Pulvinulina Karsteni RSS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*s*	—	—	—	*s*	—	+
Rotalina Soldanii D'ORB.	—	—	—	—	*s*	*s*	*s* (*s*)	*s*	—	*s*	*s*	—	—	+	*a*	*a*

omnämda arterna äro af mig funna vid undersökning af 1892 insamladt material. Profvet *A* betecknar ovittrad, grågrön »Cyprinalera», som anstår vid stranden och direkt öfverlagras af en likaledes ovittrad, gröngrå moränmergelbank, *B* däremot vittrad, likaledes Cyprinaförande lera under vittrad, gulgrå moränmergel öfverst i strandprofilen, omkring 40 *m* ö. h.[1]

Under rubriken *Langeland och Ärö* har jag sammanslagit den foraminiferfauna som MADSEN beskrifvit från här förefintliga marina leror.[2]

De prof, som i tablån upptagits under gruppen *»hvitåbildningar»*, torde vara hemtade från aflagringar, som göra skäl för detta namn d. v. s. sådana som blifvit, i närmaste anslutning till landisens framryckande eller afsmältning under *högarktiska* förhållanden afsatta i *sött* vatten (jfr O. TORELL, i Beskr. t. kartbladet »Båstad», S. G. U. 1877, sid. 15) eller i salt (bräckt?) vatten (jfr TORELL, i Beskr. t. kartbladet »Lund», S. G. U. 1883, p. 48 och i Undersökn. öfver istiden III, Ö. K. V. A. F. 1887, N:o 6).[3] — »Hvitåbildningarna» från *Dornbusch* utgöras af delvis något grusblandad sand från ett par nivåer i lagerserien, hvilkas närmare läge icke erbjuder något vidare intresse. De från *Dynddalen* (Bornholm) äro de grusblandade sandlager, som vid ett par föregående tillfällen blifvit af mig omnämda (G. F. F. Bd 11, 1889, sid. 280 samt i Baltiska hafvets qvartära historia I, sid. 69—70), och i hvilka några få arter af såsom sannolikt kritformer betraktade foraminiferer förut blifvit funna. En närmare undersökning af det prof, som ännu fanns i behåll, har gifvit som resultat den i tablån anförda listan. — De arter, som uppräknas under rubriken *Lomma*, äro dels de af MADSEN i leran härstädes funna arterna[4] (med undantag för några få former, som icke erhållits i något af mina undersökta prof men hvilka alla, med un-

---

[1] I samma profil förekommer en tredje nivå af foraminiferförande lera under en tredje bädd af moränmergel. En närmare redogörelse för denna profil kommer att lemnas på annat ställe. MADSEN har nyligen (Dansk geol. Foren., Nr 3, sid. 15—16) meddelat resultatet af en undersökning, som utförts på ett af prof. DEECKE vid Dornbusch taget prof af »Cyprinalera», men då ingen uppgift lemnats på den plats i lagerserien, hvarifrån profvet härstammar och då vidare de af mig i *A* och *B* funna 27 arterna äfven inrymma MADSENS anförda 7 arter och en var., torde en närmare redogörelse för MADSENS fynd vara obehöfligt. Anmärkas bör emellertid, att den af MADSEN upptagna *Nonionina scapha* FICHT. & MOLL. icke återfunnits af mig, hvarför jag anser sannolikt, att MADSEN förvexlat denna art med *Pulvinulina auricula* FICHT. & MOLL., som förefinnes allmän i *A* och sällsynt i *B*.

[2] Istidens Foraminiferer etc., Meddel. fr. Dansk Geol. Fören., Nr 2, Kjöbenhavn 1895, sid. 59.

[3] Det kan vara tvifvel underkastadt, om det är lämpligt att utsträcka begreppet »hvitåbildningar» äfven till marina aflagringar, då det torde vara svårt och mången gång omöjligt att angifva någon gräns mellan marin »hvitålera» och ishafslera. — Alldeles förkastligt synes det i hvarje fall vara att, såsom MADSEN gjort (Istidens Foraminiferer sid. 166—170), hänföra till »hvitåbildningar» äfven gruslager, som innehålla talrika skal af en rik marin fauna af ställvis öfvervägande *sydliga* mollusk-arter. (Jfr särskildt Farskov och Rögle Klint).

[4] Foraminifererne i Lommaleret, sid. 14—15.

dantag af en eller två, torde vara att anse såsom prækvartära), dels ock de arter, jag erhållit vid undersökning af ett generalprof från Lomma cementbruks stora lergraf. De af mig funna arterna äro anförda inom ( ) under samma rubrik »Lomma». — Från »*Åkarp*», c:a 3 *km* SO från Lomma, har jag undersökt ett generalprof af delvis väl skiktad (»hvarfvig»), ställvis något sandblandad lera, som 1892 insamlades i ett lertag något N t. W(?) från Åkarps jernvägsstation och som då var genomgräfd till ett djup af omkring 2.5 *m*. Leran, som i hög grad liknar vissa varieteter af Lommaleran och utan fråga är en »hvitålera», öfverlagras af ett omkring 2 *m* mäktigt täcke af *moränmergel* med bland andra baltiska block (4 stycken af Ålands- eller Ångermanlands-rapakivigranit och kvartsporfyr erhöllos efter något letande), och denna morän är utan tvifvel att anse såsom den yngre baltiska. Doktor L. HOLMSTRÖM har nyligen godhetsfullt meddelat mig, att »hvitålerans» öfre yta härstädes ligger 12 à 12.5 *m* ö. h., och att leran, som han anser för »mellersta hvitålera», äfven underlagras af morän.

Under rubriken »*moränmergel*» äro i tablån anförda listor från de förut nämda trenne moränmergelbäddarne vid *Dornbusch* (*a* = den understa, *b* = den mellersta och *c* = den öfversta); från den af MADSEN omtalade *Lommamoränen*, som underlagrar »Lommaleran»; vidare från moränmergel vid *Annetorps* kritbrott samt från *Ristinge Klint* på Langeland (efter MADSEN, Istidens Foraminiferer, sid. 159 —161). Denna sistnämda morän innehåller ytterligare en del arter (utom de af mig vid andra lokaler funna), bland hvilka några äro kvartära, andra däremot otvifvelaktigt prækvartära.

Jag öfvergår nu till en diskussion af tablån och kan jag därvid i allmänhet fatta mig kort, emedan den torde tala för sig själf.

Hvad först beträffar faunan i de *marina lerorna*, så eger det af MADSEN påvisade förhållandet, att dylika innehålla rikligt med kvartära former men inga eller sparsamma prækvartära sådana, sin giltighet äfven ifråga om mina prof från Dornbusch. Såsom synes är det endast några få arter, som uppträda *allmänt* i de marina lerorna, under det att individantalet af de öfriga mestadels är ringa. De få exemplar af prækvartära former, som här förefinnes, äro tydligtvis insvämmade.

Bland »*hvitåbildningarna*» och *moränmergelprofven* (hvilka tillsammantagna korteligen kunna benämnas »glaciala») skola vi till en början lemna åsido MADSENS prof och skärskåda de af mig undersökta. Faunan i dessa glaciala bildningar har en väsentligen annan sammansättning än den i de marina lerorna först och främst därigenom, att de kvartära formerna träda starkt tillbaka, hvarför de i allmänhet äro att anse såsom sekundärt inkomna t. o. m. i »hvitåbildningarna». Denna olikhet förklaras ingalunda däraf, att »hvitåbildningarna» tillkommit under högarktiska förhållanden i motsats till den tempererade »Cyprinaleran», ty äfven i »Yoldialera», som bildats under högarktiska vilkor, äro några af de för »Cyprinaleran» mest karakteristiska arterna allmänna. Olikheten förklaras däremot naturligast på

det sätt, att »hvitåbildningarna» och moränerna hysa icke en kvartär utan en *öfvervägande prækvartär fauna.*

Då nu de i tablån upptagna arterna — med undantag af de för de marina lerorna mest karakteristiska jämte några andra former såsom t. ex. *Miliolinorna* — gå tillbaka (från nutiden) till kritsystemet och delvis ännu längre, är man, såsom förut blifvit antydt, för deras åldersbestämning ofta hänvisad till bevaringstillståndet, och det kriterium, som man i detta hänseende eger för åldersfrågan, anser jag, för så vidt det angår de af mig undersökta profven, i allmänhet fullt tillförlitligt. Då härtill kommer, att några af de glaciala bildningarnas allmännaste arter antingen torde vara redan under kvartärperioden *utdöda* (*Textularia globulosa*, *Bulimina* sp., »*Tritaxia minuta*»), eller då liksom nu relativt sällsynta (*Globigerina æquilateralis*), och att just dessa jämte en del andra äro kritans vanligaste arter, så tvingas man till den slutsatsen, att foraminiferfaunan i de af mig undersökta »hvitåbildningarna» och moränerna till största delen utgöres af från *prækvartära* och väl närmast från kritlager härstammande former. Nu frågas: eger icke detta förhållande sin giltighet äfven med hänsyn till MADSENS i tablån anförda listor öfver foraminiferfaunorna i Lommaleran, Lommamoränen och Ristingemoränen, hvilka faunor af honom anses såsom kvartära? En jämförelse med mina listor torde lemna ett tillräckligt tydligt, jakande svar på frågan.

Beträffande *Lommaleran* torde vara nog att framhålla, att den fauna, jag sjelf anträffat i densamma och som, såsom af tablån synes, nära öfverensstämmer med MADSENS lista, har en afgjordt *prækvartär* prägel, hvilken yttrar sig icke blott i faunans sammansättning utan äfven i arternas bevaringstillstånd. Jag kan därför icke frångå min åsigt, att MADSENS tolkning af denna fauna såsom en från öppna hafvet (där de lefde) i en lång, smal fjord införd och inbäddad fauna af »afgjort — — senglacialt præg» (Foram. i Lommaleret, sid. 18) är »egendomlig», en tolkning som för öfrigt förut af DE GEER delvis fått sin rätta belysning. — Då enligt min åsigt mestparten af denna fauna är af prækvartär natur och sålunda sekundärt inlagrad, är det all sannolikhet för, att äfven de i leran till ett fåtal förekommande kvartära formerna äro sekundärt inbäddade. Såsom redan DE GEER visat, lemnar därför Lommalerans foraminiferfauna intet bevis för lerans senglaciala ålder. Tvärtom synes den stora öfverensstämmelse, som förefinnes mellan Lommaleran och den ofvan omnämda leran vid Åkarp såväl i petrografiskt hänseende som med hänsyn till den sekundära foraminiferfaunans karakter, tyda på, att dessa båda leror äro samhöriga, och då Åkarpslerans läge (12—12.5 *m* ö. h.) är sådant, att det bestämdt motsäger antagandet af lerans bildning i det senglaciala ishafvet, och densamma öfverlagras af en morän, som väl bör tolkas såsom den »yngre baltiska», synes man berättigad till det antagandet, att båda lerorna tillkommit i anslutning till antingen den föregående landisens afsmältning eller den yngre baltiska landisens framryckande.

Att äfven faunan i den Lommaleran underlagrande moränen öfvervägande är af prækvartär ålder, torde af tablån och af hvad i det föregående blifvit sagdt vara uppenbart. I sin »berigtigelse», sid. 108, framhåller emellertid MADSEN såsom sin åsigt, att den »gjennemgående må antages at være af kvartær alder».

Moränmergeln vid Ristinge klint innehåller däremot en relativt stor procent af kvartära former (se tablån, där dock endast en del äro upptagna), en omständighet som väl får tydas så, att i det af MADSEN undersökta profvet ingått en jämförelsevis stor kvantitet af en äldre kvartär lera.[1]

Den ofvan påvisade stora öfverensstämmelsen mellan faunan i mina och MADSENS glaciala prof (delvis med frånseende af Ristingemorän, rörande hvilken MADSEN egendomligt nog uttalat sig mycket reserveradt) ådagalägger ytterligare det berättigade i min förut framställda anmärkning emot MADSENS sätt att skilja kvartära former från prækvartära.

I det föregående anser jag mig sålunda ha ådagalagt, *att äfven den foraminiferfauna, som* MADSEN *beskrifvit från Lommaleran, Lommamoränen* (och från Ristingemoränen) *såsom genomgående eller hufvudsakligen kvartär, till största eller större delen är af prækvartär ålder*, hvadan den varning, jag uttalat emot »att utan vidare på basis af foraminiferer i morän och hvitåbildningar draga slutsatser rörande karakteren hos äldre kvartära faunor», icke torde kunna betraktas såsom obefogad. I själfva verket var det just för att om möjligt förhindra upprepandet af ett okritiskt användande af MADSENS »resultat», som jag ansåg mig böra på ett mera effektivt sätt inlägga en dylik protest emot hans tolkning af den ifrågavarande faunans natur.

Det kunde visserligen vara ett och annat att tillägga, men det sagda torde vara tillräckligt såsom belysning af frågan. Med anledning af MADSENS tal om »missförståelse», »elementære forhold» o. d. vill jag till sist endast hemställa, å hvilkendera sidan, hans eller min, den största »missförståelse» ligger? Jag vill vidare, gent emot MADSENS slutkläm, att »overfor mig vil det i al fald være fullstændig overflödigt, når MUNTHE lover i en senere afhand-

---

[1] Denna lera antages af MADSEN vara *præglacial*, och moränen vid Ristinge anses af honom bildad af en norsk isström, som skulle representera den första nedisningen, hvarefter följde den första interglaciala epoken med bildningen af »Cyprinaleran» o. s. v., därpå i ordning den »äldre baltiska isströmmen», så en andra interglacial epok (äldre dryaslera i Skåne och Danmark) och slutligen den »andra baltiska isströmmen». Det kan ifrågasättas, om denna nya indelning är bättre än den hittills temligen allmänt antagna, enligt hvilken den mäktiga moränen vid Ristinge o. s. v. representerar den stora nedisningen, den föga mäktiga moränen åter — som ofta betäcker den på den stora moränen lagrade interglaciala »Cyprinaleran» o. s. v. — den yngre baltiska. Vidare förefaller det troligare, att den norska isströmmen är ungefär samtidig med den äldre baltiska; och att mellan dessa och den stora nedisningen funnits en första interglacial epok, därpå tyda en del förhållanden, till hvilka jag vid ett annat tillfälle skall återkomma.

ling at godtgöre rigtigheden(!) af disse mine anskuelser» betona, att om detta också kan synas öfverflödigt vis à vis herr MADSEN, är det ingalunda så för *sakens* skull, en synpunkt som för mig varit den enda bestämmande och skall så blifva äfven i den eventuelt fortsatta diskussionen oss emellan.

SOM

EN ERINRAN OM

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

STIFTANDE

FÖR 25 ÅR SEDAN

DEN 15 MAJ 1871

AFSES DETTA

DET ADERTONDE BANDETS FEMTE

HÄFTE.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 5. N:o 173.

Mötet den 15 Maj 1896.

Ordföranden, hr TORELL, öppnade Föreningens sammankomst med följande tal:

Mina herrar!

Det är nu 25 år sedan vår Förening hade sin stiftelsedag och denna tidrymd måste lemna stora spår efter sig, icke minst för en geologisk förening.

Redan på 1860-talet började intresset för geologiens studium att så utveckla sig vid universiteten och vid institutioner i hufvudstaden, att olika föreningar uppstodo. I Lund bildades sålunda en zoologisk-geologisk förening år 1866 och en kemisk-mineralogisk 1867. I Upsala fanns Mineralogiska sällskapet, som stiftades redan år 1836, och 1871 bildades inom Naturvetenskapliga studentsällskapet en sektion för geologi och fysisk geografi. Vid Sveriges Geologiska Undersökning hade dåvarande tjenstemän år 1868 bildat en diskussionsförening, der sådana frågor förhandlades, som stodo i mer eller mindre omedelbart

samband med deras arbete, och förslag hade till och med der väckts om utgifvande af en geologisk tidskrift. Emellertid tycktes tiden närma sig för att kunna åstadkomma en förening med mera omfattande syften. Min första tanke var, att ett *skandinaviskt* geologiskt sällskap skulle kunna bringas till stånd. Men vid närmare eftersinnande och med anledning af den uppfattning, som hystes af andra för saken intresserade härstädes och särskildt af lektor Törnebohm, syntes det lämpligare att inskränka sig till en geologisk förening i Stockholm. Sedan derför inbjudning utfärdats till en förberedande sammankomst å Geologiska Byrån den 15 maj 1871, bildades samma dag *Geologiska Föreningen i Stockholm.* Detta skedde just vid den tid på året, då Sveriges Geologiska Undersöknings tjenstemän skulle bryta upp för att i skilda landsändar börja sina sommararbeten. Man kom derför öfverens om att till hösten samma år ånyo träffas för att öfverlägga om den nybildade föreningens stadgar och föremålen för dess verksamhet.

Vid andra sammankomsten under hösten uppträdde professor Nordenskiöld och föreslog, att Föreningen skulle utgifva en tidskrift. Jag får erkänna, att jag ansåg detta förslag väl djerft och hyste ringa hopp, att det med framgång skulle kunna genomföras. Emellertid antogs enhälligt Nordenskiölds förslag; — och frukten af detta beslut föreligger här i 17 fullständiga band af Föreningens förhandlingar, hvilket onekligen ådagalägger en högst betydande geologisk författareverksamhet inom vårt land. Och ingen, som är vän af denna vetenskap, kan annat än med glädje tänka tillbaka på hvad

som sålunda blifvit uträttadt under ifrågavarande tidrymd.

Om Geologiska Föreningen varit hänvisad till de penningtillgångar, som uteslutande utgjordes af medlemmarnes årliga bidrag, skulle det ej varit möjligt att bestrida de stora utgifter, som kräfdes för att åstadkomma en sådan tidskrift, bestående icke blott utaf text, utan också försedd med taflor, profiler och kartor. Men hjelpen uteblef icke. Kongl. Maj:t täcktes bifalla Föreningens anhållan om understöd för tidskriftens utgifvande och detta understöd har på den senare tiden utgått med 750 kr. om året. Jag tillåter mig begagna detta tillfälle att uttala Föreningens tacksamhet härför till H. Maj:ts regering och ej minst till den nuvarande chefen för Kongl. Civil-Departementet, statsrådet Groll, som icke blott visat sitt intresse för Föreningen genom att förorda detta statsanslag, utan också vid många tillfällen ådagalagt, att den geologiska vetenskapen — såväl den teoretiska som den praktiska — är af honom mycket väl ihågkommen.

Men äfven med detta frikostiga bidrag från Statens sida hade det icke varit möjligt för Föreningen att åstadkomma en publikation sådan som den här föreliggande. Det finnes en institution, som hör till vårt lands mest vördnadsvärda och som inom sitt verksamhetsområde uträttat kanske mera än någon annan, nämligen Bruks-societeten med Jernkontoret. Snart hafva 150 år förflutit sedan sistnämnda anstalt trädde i verksamhet. Hvad den uträttat för vårt land, veta vi alla. Den har fått det amplaste erkännande äfven från utlandet, såsom t. ex. af Hausmann, då denne i sin bekanta »Resa genom

Skandinavien» på tal om Bergskollegium och Jernkontoret beklagar, att man i Tyskland icke egde några liknande institutioner. Så sent som år 1893 har den berömde professor WEDDING i Berlin yttrat sig i alldeles samma riktning. Men ej nog dermed. Jernkontoret har också förstått att icke blott anlita vetenskapen och tillgodogöra sig dess frukter, utan äfven frikostigt understödja den vetenskapliga verksamheten. Det har sedan början af detta århundrade utgifvit en tidskrift, Jernkontorets Annaler, som fortfarande eger bestånd och hvilken ger en klar bild af bergshandteringens utveckling inom och utom vårt land. Till flere vigtiga specialundersökningar och för utarbetande af kartor och beskrifningar öfver bergslagerna hafva derjemte rikliga anslag utgått från Jernkontoret.

Geologiska Föreningen vädjade icke förgäfves till Jernkontorets välvilja och offervillighet. Dess dåvarande värderade och högt aktade ordförande, generaldirektör TROILIUS intresserade sig lifligt för denna angelägenhet och utverkade, att Jernkontoret beviljade ett anslag till inlösen af ett visst antal exemplar af Föreningens tidskrift. För närvarande utgår detta anslag med 900 kronor per år. Till herrar Fullmäktige i Jernkontoret och deras ordförande, öfverståthållaren frih. TAMM, hvilken i dag hedrar Föreningen med sin närvaro, anhåller jag att få framföra dess tacksamhet för detta kraftiga understöd, som utgått alltifrån andra året af Föreningens tillvaro.

Sveriges Geologiska Undersökning har visserligen icke varit i tillfälle att genom några kontanta bidrag medverka till Föreningens framgång, men har det

oaktadt i olika riktningar, såväl såsom institution som genom sina tjenstemän, kraftigt främjat dess sträfvanden.

Föreningen har sålunda dels genom medlemmarnes årsafgifter, dels genom anslag från Kongl. Maj:t och från Jernkontoret kunnat förfoga öfver tillgångar, som möjliggjort för densamma att oafbrutet, utan att vara förhindrad af ekonomiska svårigheter och bekymmer, fortsätta sin verksamhet intill denna dag. Den har till och med, jemlikt stadgarnes föreskrift om kapitalisering af de ständige ledamöternas afgifter, kunnat samla en grundfond, som för närvarande uppgår till omkring 6,000 kronor. Föreningen eger dessutom en realtillgång i ett icke ringa antal fullständiga exemplar af sin tidskrift, hvilka säkerligen en gång komma att blifva mycket begärliga, i betraktande af de svårigheter, som pläga uppstå att få fullständiga exemplar af en tidskrift, när en längre tid förflutit, sedan den började utgifvas.

Genom att utbyta publikationer med utländska institutioner och sällskap, som verka i samma syfte, har Föreningen dessutom förvärfvat sig ganska vackra bidrag till en boksamling, hvilken hufvudsakligen blifvit införlifvad med Geologiska Undersökningens bibliotek.

Geologiska Föreningens ställning är följaktligen nu sådan, att densamma kan med stora förhoppningar emotse framtiden.

En hvar vet, huru intresset för geologien har ökats och utvecklats under de senaste årtiondena. Under min studietid vid Lunds universitet fanns ej något tillfälle

att höra en enda föreläsning i denna vetenskap, ej heller i mineralogi. Nu åter finnas framstående lärarekrafter i dessa ämnen vid universiteten, vid Vetenskapsakademien och vid Stockholms högskola. Dessutom hafva storartade samlingar åvägabragts, hvilka underlätta dessa studier på ett sätt, som förut var okändt. För några och 30 år sedan fanns icke i Sverige en enda offentlig bergartssamling af någon betydenhet med undantag af Hisingers till Vetenskapsakademien skänkta samling, hvilken ej var tillgänglig för allmänheten. De vid Upsala universitet och bergsskolan i Falun befintliga voro jemförelsevis små, likasom den eller de, som möjligen annorstädes voro för handen. När jag för egen del önskade studera bergarterna, måste jag begagna den samling, som Forchhammer hade åstadkommit vid universitetet i Köpenhamn.

Den största bergartssamlingen inom vårt land vid denna tid tillhörde en enskild man, nämligen min företrädare, professor A. Erdmann, som sammanbragt densamma innan han blef chef för Sveriges Geologiska Undersökning. Denna samling var mycket fullständig och är numera införlifvad med sistnämnda institutions museum.

Geologiska Föreningen har under sin 25-åriga tillvaro verkat särskildt gagnande för den geologiska forskningens utveckling inom vårt land, icke minst derigenom att den samlat de spridda krafterna och möjliggjort meningsutbyte om olika geologiska frågor. Geologerna hafva vid sammankomsterna framlagt sina rön och åsigter, hvilka dervid blifvit från olika synpunkter skärskådade

och sedermera offentliggjorda. Hvad detta innebär, torde en hvar känna, som erfarit, huru svårt det är att stå så godt som allena i sina studier. Jag erinrar mig i detta sammanhang från min studietid ett yttrande af prof. SVEN LOVÉN, att i zoologien var jag hans publikum.

Nu hafva, såsom bekant, helt andra förhållanden inträdt. Lärarekrafterna hafva ansenligt ökats, lärjungarnes skara är glädjande talrik, och utanför deras krets finnas ganska många, som egna sig åt geologiens studium utan att vara geologer af facket.

Fastän det strängt taget icke hör till ämnet, kan jag icke underlåta att här särskildt nämna två af Föreningens ledamöter. Den ene är JAPETUS STEENSTRUP, den vördnadsvärde 83-årige forskaren i Köpenhamn, hvilkens brorson vi se här närvarande såsom delegerad för Dansk geologisk Forening. Hvad JAPETUS STEENSTRUP gjort för vetenskapen i allmänhet, är i vida kretsar kändt och erkändt. Hans klassiska arbete öfver torfmossarne har för denna vigtiga del af geologien blifvit epokgörande. Den andre, som jag nyss åsyftade, är HAMPUS VON POST, hvilken haft en högst märklig bana. Han egnade sig till en början åt militärtjenst, och ingen tänkte väl då, att han skulle blifva framstående inom geologien, men väl i andra stycken. VON POST blef dock en af banbrytarne för de qvartära geologiska forskningarna inom vårt land, och jag anser honom böra på en dag som denna särskildt ihågkommas, ehuru han icke mycket personligen deltagit i Föreningens verksamhet.

Föreningens tidskrift har under årens lopp fått mottaga talrika litterära bidrag icke allenast från natur-

forskarne inom öfriga nordiska länder, från Norge, Finland och Danmark, dervid äfven från isländaren dr Thoroddsen i Reykjavìk, utan också från Föreningens tyska, ryska, franska och italienska medlemmar. På en dag som denna är det Föreningens pligt att härför uttrycka sin erkänsla.

Slutligen må med tacksamhet ihågkommas den stora välvilja, hvarmed vår Förening blifvit omfattad af utländska institutioner och sällskap, som arbeta i samma riktning och med hvilka Föreningen står i utbyte af publikationer.

Talande bevis för den allmänna välvilja och uppmärksamhet, som kommit Föreningen till del särskildt med anledning af dess 25-åriga tillvaro, äro de talrika skrifvelser, telegram m. m., som i dagarne ingått och hvilka sekreteraren kommer att meddela.

Jag är förvissad, att Geologiska Föreningen i Stockholm med glädje kan fira minnet af sin 25-åriga verksamhet, och jag hoppas, att de, som upptaga arbetet efter dess grundläggare och nuvarande aktiva ledamöter, skola utveckla detta arbete till heder för vårt land och till vetenskapens bästa.

Derefter framförde hr K. J. V. Steenstrup såsom representant för *Dansk geologisk Forening* dess hälsning:

Höjtærede Preses, höjtærede Forsamling!

Paa *Dansk geologisk Forenings* Vegne skal jeg bringe *Geologiska Föreningen i Stockholm* en hjertelig Lykönskning til dens Höjtidsfest.

Paa dette Sted behöver jeg ikke at fremhæve hvilken stor Betydning Foreningen har haft, ikke allene for Kjendskabet til Skandinaviens mineralogiske og geognostiske Forhold, men ogsaa derved, at dens Arbejder har bidraget overordentligt til at udbrede Kjendskab til skandinaviske Forhold trindt om blandt Geologerne i alle Lande. *Geologiska Föreningens Förhandlingar* har jo deres faste Plads i Fortegnelsen over de Tidsskrifter, som enhver Fagmand maa kjende.

Ikke alene en Lykönskning, ogsaa en Tak maa jeg bringe; thi foruden at *Geologiska Föreningen* gjæstfrit optog danske Geologers Arbejder, för disse selv fik et eget Organ, staa de yngre danske Geologer alle mere eller mindre i Gjæld til de svenske for den Beredvillighed, hvormed de altid have meddelt os af deres rigere Erfaring.

Studiet af Geologien som Videnskab er jo, naar et Par meget fremragende Autodidakter fraregnes, yngre i Danmark end i Sverige; ja Forholdet er vel omtrent det samme som Forholdet mellem de to Foreningers Alder.

Om jeg end for den danske geologiske Forenings Skyld vil önske, at Forskjellen mellem de to Foreningers videnskabelige Betydning om 25 Aar, nær den næste Generation feirer *Geologiska Föreningens* 50-aarige Höjtid, ikke maa være saa stor, som den nu er, saa vil jeg dog haabe, at *Geologiska Föreningen* til den Tid maa kunne se tilbage paa et ligesaa betydningsfuldt Afsnit, som det den nu har tilbagelagt, ja helst et endnu betydningsfuldere, thi Föreningens Valgsprog bör jo altid være: plus ultra.

Sekreteraren meddelade de skrifvelser och telegram, som ingått från Geologiska Föreningens ledamöter samt från in- och utländska institutioner och sällskap.

Telegram från Lund:

Lifligt kännande festdagens betydelse vilja vi härmed frambära våra hälsningar och vår varma lyckönskan till Föreningens fortsatta gagnande verksamhet i vetenskapens och fäderneslandets tjenst.

BLOMSTRAND	LUNDGREN	TÖRNQUIST
MOBERG	WEIBULL	ENGSTRÖM
GRÖNWALL	MÖLLER	SEGERBERG
	WAHLBOM.	

Telegram från Upsala:

Illustrissimæ societati geologicæ holmiæ lustris perfectis salutem dicunt geologici upsalienses per

MUNTHE WIMAN HOLMQUIST.

Telegram från Lund:

De bästa lyckönskningar sändas Geologiska Föreningen i Stockholm på dess jubileumsdag från

Lunds Geologiska Fältklubb.

Telegram från Luleå:

Hjertligt deltagande i Föreningens tjugufemåriga jubileum tillönska vi Föreningen för framtiden samma lifskraft och framgång som hittills.

CARLESON FREDHOLM.

Telegram från Stockholm:

Hindrad deltaga i dagens festlighet beder jag dock få framföra mina bästa välönskningar för Föreningens fortsatta lyckosamma verksamhet.

TROILIUS.

Telegram från Lysaker:

På Norges Geologiske Undersögelses vegne lyckönskes Geologiska Föreningen til de forlöbne 25 år, en smuk vårtid, som vedvarer og vil länge vare.

REUSCH
for Norges Geologiske Undersögelse.

Telegram från Trondhjem:

Med dyb anerkjendelse af de betydningsfulde resultater, der skyldes Geologiska Föreningens arbeide forlöbne 25 år udtales bedste önsker for fortsat virksomhed til videnskabens fremgang og Nordens hæder.

BACHKE.

Telegram från Berlin:

Fremför til Geologiska Föreningen min lykönskning og tak for 25 aars godt arbeide.

BRÖGGER.

Telegram från Christiania:

Med hilsen og tak for det store og betydningsfulde arbeide, Föreningen i de nu forlöbne 25 år har udrettet, fremsendes de bedste önsker om fortsat fremgang og trivsel.

TH. HIORTDAHL.

Telegram från Kongsberg:

Mottag et hjertlig lyckönsken til andre 25 år! I vördnadsfull tacksamhet.

STALSBERG.

Telegram från Köpenhamn:

Danmarks Geologiske Undersögelse bringer Geologiska Föreningen hjertelig hilsen till jubilæet med önske om at Föreningen fremdeles må arbeide ligeså smukt i den geologiske videnskabs tjeneste som i de forlöbne 25 år.

LOUIS LE MAIRE V. PINGEL H. TOPSÖE.

Telegram från Köpenhamn:

Dansk geologisk Forening sender den skandinaviske moderforening sin lykönskning med tak for alt hvad Geologiska Föreningen i Stockholm har virket for geologien i de forlöbne 25 aar.

Telegram från Helsingfors:

Lika vidt som nordens urberg räcker,
Spörjas dina hammarslag.
Lika långt dess jökelgrus sig sträcker,
Gläds man på din hedersdag.
Må du länge än med samma ära
Vetenskapens fana högt i Norden bära.

Berghell Frosterus Herlin Hult
Moberg Ramsay Sederholm Tigerstedt
Wiik Åkerblom.

Vidare hade ingått skrifvelser och telegram från korresponderande ledamöterna P. Groth i München och F. Schmidt i St. Petersburg, från ledamöterna E. Kalkowsky i Dresden, J. Kiesow i Danzig, A. Remelé i Eberswalde, T. Thoroddsen i Reykjavík och O. Trystedt i Pitkäranta samt från följande institutioner och sällskap:

Berlin. *Gesellschaft für Erdkunde.*
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westphalens.*
Budapest. *Direction der königl. Ungar. geologischen Anstalt.*
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.*
Greifswald. *Geographische Gesellschaft.*
Halle. *Verein für Erdkunde.*
Kiel. *Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.*
Königsberg. *Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.*
Leipzig. *Geologische Landesuntersuchung von Sachsen.*
Lissabon. *Direcção dos trabalhos geologicos de Portugal.*

London.	*Geological Survey.*
	Geological Society of London.
	Geologists Association of London.
Moskwa.	*Société impériale des naturalistes de Moscou.*
Paris.	*Ecole nationale supérieure des mines.*
	Société géologique de France.
Petersburg.	*Academie impériale des sciences.*
	Comité géologique de Russie.
	Kaiserliche russische mineralogische Gesellschaft.
Pisa.	*Società Toscana di Scienze Naturali.*
Roma.	*Società Geologica Italiana.*
Washington.	*United States geological Survey.*
	Smithsonian Institution.
Wien.	*K. k. geologische Reichsanstalt.*

Geologiska Föreningen beslöt att sända sin tacksägelse till alla, som med skrifvelser, telegram o. s. v. ihågkommit Föreningen.

Hr TORELL höll föredrag om *Yoldia arctica* och dess betydelse i fysiskt-geografiskt och geologiskt hänseende.

Frih. NORDENSKIÖLD redogjorde för resultatet af de borrningar efter vatten, hvilka under hans ledning företagits inom det svenska urberget.

Hr SVENONIUS lemnade ett bidrag till belysningen af eruptivbergarternas betydelse för fjällbildningarna.

Hr TÖRNEBOHM föredrog om användningen af termerna arkeisk ooh algonkisk på svenska förhållanden.

Ordföranden meddelade, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

disponenten A. EKMAN på Finspång och
disponenten B. DE MARÉ på Ankarsrum,
på förslag af hrr Torell och Lundbohm;

studeranden vid Lunds universitet A. WAHLBOM,
på förslag af hr J. C. Moberg;
grufingeniören G. W. LUNDBERG i Krylbo,
på förslag af hrr H. Sjögren och G. A. Granström.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser, utom de genom föredragen meddelade:

A. G. NATHORST. En återblick på geologiens ställning i Sverige vid tiden för Geologiska Föreningens bildande.

H. SJÖGREN. Återblick på den mineralogiska forskningen i Sverige under de senaste 25 åren.

E. ERDMANN. Sveriges Geologiska Undersöknings museum.

E. SVEDMARK. Geologiska Föreningen från dess stiftande till närvarande tid.

L. HOLMSTRÖM. Studier öfver de lösa jordlagren vid egendomen Klågerup i Skåne.

M. WEIBULL. Om gedritskiffer i södra Dalarne.

J. J. SEDERHOLM. Om maltesit, en kiastolitartad andalusitvarietet från östra Finland.

H. SJÖGREN. Om bergarter och tektonik inom Sulitelmaområdet.

H. BÄCKSTRÖM. Manganandalusit från Vestanå.

G. HOLM. Om apicaländan hos Endoceras.

Sedan förra mötet hade N:o 172 af Föreningens förhandlingar färdigtryckts.

* * *

Efter sammankomsten hafva följande adresser anländt:

Till
Geologiska Föreningen i Stockholm
från
Ryska geologiska Komitén.

Anslutande sig till de många stämmor, som i dessa dagar höjas till ära för *Svenska Geologiska Föreningen* med anledning af dess 25-åriga tillvaro, sänder Ryska Geologiska Komitén härmed sina hjärtligaste lyckönskningar.

Tack vare svenska geologers arbeten, har Sverige blifvit det klassiska landet för den nutida geologiska vetenskapens mångfaldiga och viktiga spörsmål; för de ryska geologerna bilda resultaten af dessa arbeten en fast grund för vidare forskningar i det nordvestra och nordliga Ryssland.

Särskildt högt skatta Ryska Geologiska Komiténs medlemmar det vänskapliga tillmötesgående, som de ständigt rönt från de svenska geologernas sida, och se de i de gemensamma sträfvandena den bästa säkerheten för åstadkommande af en möjligast fullständig historia, omfattande de fysisk-geografiska förändringarna i norra Europa under de gångna geologiska epokerna.

St. Petersburg 15 Mai 1896.

A. Karpinsky. A. Krasnopolsky.
F. Schmidt. A. Michalski.
J. Muschketow. N. Sokolow.
S. Nikitin. M. Maclay.
Th. Tschernyschew.

Der
Schwedischen Geologischen Gesellschaft in Stockholm
die Kaiserlich Russische Mineralogische Gesellschaft
in St. Petersburg.

Die Kaiserlich Russische Mineralogische Gesellschaft in St. Petersburg sendet *der Schwedischen Geologischen Gesellschaft in Stockholm* ihre herzlichsten Glückwünsche zur Feier ihres fünfundzwanzigjährigen Bestehens.

Stets eingedenk der gemeinsamen, die Geologen Schwedens und des benachbarten Russlands verbindenden, Interessen und in gebührender Schätzung der vielen werthvollen Hinweise, welche die Geologen Russlands für ihre eigenen Arbeiten in der Schriften der Schwedischen Fachgenossen zu finden gewohnt sind — verbinden die Mitglieder der Mineralogischen Gesellschaft diesen herzlichen Gruss mit dem Ausdruck aufrichtiger Dankbarkeit.

Bei einem Rückblicke auf das verflossene Vierteljahrhundert der Thätigkeit der Geologiska Föreningen drängt sich uns die Ueberzeugung auf, dass es der Heimath LINNÉ's niemals an wissenschaftlichen Kräften mangeln kann und dass der jetzige Bestand der Schwedischen Geologischen Gesellschaft seinen Nachfolgern ein ebenso werthwolle Erbschaft hinterlassen wird, wie die seinerzeit von den Vorgängern übernommene.

St. Petersburg 15 mai 1896.

P. JEREMEJEW.
Direktor.

TH. TSCHERNYSCHEW.
Sekretär.

* * *

Sedan sammankomsten afslutats, samlades flertalet ledamöter till middag å Hôtel Rydberg.

Vid denna utbringades först af ordföranden, professor O. Torell, en skål för H. Maj:t Konungen.

Derefter höll professor A. G. Nathorst följande tal för *Geologiska Föreningens stiftare:*

»Mina herrar!

Det är ett hedrande uppdrag, som kommit mig till del, detta, att hålla ett tal för Geologiska Föreningens stiftare, och jag måste på förhand anhålla om välvilligt öfverseende, ifall utförandet icke skulle motsvara viljan. Att viljan är god, vågar jag tryggt påstå, ty jag tror icke att någon af de närvarande kan djupare än jag uppskatta Föreningens betydelse för geologiens utveckling hos oss — en utveckling, hvilken jag såsom 23-årig ledamot varit i tillfälle att följa på allra närmaste håll. Insigten om denna dess betydelse måste nödvändigt väcka känslor af tacksamhet mot dem, som kallade Föreningen till lif. Det heter visserligen om de flesta historiska tilldragelser, att personerna äro af underordnad vigt, och att tilldragelsen skulle egt rum äfven genom andra personer, blott tiden för dess framträdande vore förberedd och mogen. En viss grad af sanning ligger naturligtvis häruti, ty är icke tiden inne, så lyckas företaget ej. Men å andra sidan får icke förbises, att det är personernas förtjenst att de inse, *när* tiden är mogen och att de förstå att begagna sig af rätta ögonblicket.

Så äfven här. Inom Sveriges Geologiska Undersökning fanns redan en geologisk klubb, och det hade äfven varit tal om att ombilda denna till en svensk geologisk förening. Att en sådan derföre förr eller senare skulle kommit till stånd är intet tvifvel underkastadt, men att så skedde just för 25 år sedan, detta ha vi andra att tacka Föreningens stiftare för, liksom det äfven

till stor del måste anses vara deras förtjenst, att Föreningen blifvit sådan den är.

Initiativet till Geologiska Föreningens uppkomst då togs af professor O. Torell, hvilken då liksom i dag ledde förhandlingarna, hvilken då liksom nu var chef för Sveriges Geologiska Undersökning. Han kunde sägas varit så mycket mera förberedd till detta initiativ, som han redan i Lund några år förut bildat dervarande Zoologisk-Geologiska Förening. Om professor Torells öfriga förtjenster om Föreningen eller om vetenskapen behöfver jag icke här orda, de torde vara tillräckligt bekanta för alla de närvarande ändå.

Såsom föreningens förste sekreterare fungerade lektor A. E. Törnebohm, vår berömde petrograf, hvilken hos oss införde den mikroskopiska petrografiens studium, och hvilken, utom mycket annat, äfven har på sitt samvete att hafva bragt reda i de skandinaviska högfjällens skenbart kaotiska och förut oförklarliga förhållanden.

Jemte ordföranden och sekreteraren närvoro vid mötet den 15 maj 1871 tolf andra deltagare, af hvilka fyra skattat åt förgängelsen. Dessa senare äro:

Lars Palmgren, som utom ett par geologiska kartbladsbeskrifningar bland annat publicerat ett arbete om de fosforitförande konglomeraten; David Hummel, författare till många olika skrifter, och hvars brinnande intresse för urbergets lagerföljd och rullstensåsarnes bildning torde vara väl kändt; Viktor Karlsson, »den gamle geologen», en skarpsynt och flitig iakttagare, trofast kamrat, saknad vid sin bortgång, och som, om ej döden kommit emellan, sannolikt skulle blifvit den förste, som uttalat sig för en särskild postglacial landsänkning i södra Sverige; Gustaf Linnarsson, Sveriges Geologiska Undersöknings förste paleontolog, vännen »Palle», som han bland kamraterna kallades, den gedigne grundlige forskaren, hataren af reklam och humbug, den trofaste präktige kamraten, allt för tidigt ryckt från sin verksamhet till oersättlig skada för vetenskapen.

De jemte ordföranden och sekreteraren ännu lefvande af Föreningens stiftare äro följande:

Professor C. E. BERGSTRAND, den bekante agronomen, som förstått att göra geologien fruktbringande i jordbrukets och det praktiska lifvet tjenst; ingeniören A. HASSELBOM, kemist och malmrekognosör; kommerserådet TH. NORDSTRÖM, förr mineralanalytiker och grufgeolog, Grönlands- och Färö-farare, ett lexikon i allt hvad grufförhållanden heter; extra geologen GÖRAN GELLERSTEDT, hvars på sin tid såsom det tycktes oförbränneliga intresse för »granit och gneis» på senare åren fått gifva vika för hans ännu mera älskade interglaciala studier; hofintendenten A. BÖRTZELL, en mycket lifaktig ledamot under Föreningens första år, alltid färdig med praktiska förslag, och till hvars »anstalt» Föreningens tidskrift står i förbindelse för många vackra saker; grufgeologen OTTO GUMÆLIUS, malmkännaren, de inre moränernas man, hvars studier öfver krossstensgrus och rullstensåsar äro så vida bekanta; aktuarien MATS STOLPE, som hänvisat åt oboluskonglomeratet och slipsandstenen i Dalarne deras rätta plats i lagerföljden, för öfrigt stor vän af rullstensåsar. För mig och mången annan yngre geolog — om jag så vågar kalla oss — står han dessutom i minnet såsom den vördade »farbror», hvilken bibringat oss de första lärospånen i den geologiska »rekognoseringskonsten»; amanuensen EDVARD ERDMANN, som först lärt oss att inse förkastningarnas stora geologiska betydelse, som har Skånes kollager »på sina fem fingrar», och som med en hängifvenhet utan like ordnat och åter omordnat sitt kära museum, tills det blifvit hvad det nu är: ett mönster af prydlighet och reda — nästan allt för vackert för att icke vi andre museiföreståndare skulle känna oss litet afundsjuka.

Mina herrar!

När man ser förteckningen på Föreningens stiftare, blir dess fruktbringande verksamhet ganska naturlig. Vi finna i denna förteckning namn, som gjort sig berömda inom och utom vårt land, vi finna andra namn, som visserligen intaga en mera

blygsam ställning, men hvilkas bärare vi dock måste akta för att de gjort sitt bästa på den plats, som blifvit dem gifven. Hufvudsaken är här såsom alltid den goda viljan, kärleken till ens uppgift; den som har en uppriktig, ärlig sträfvan arbetar lyckligtvis aldrig förgäfves, äfven om han icke intager någon ledande plats. Kärlek till geologien eller närbeslägtade vetenskaper, kärlek till Föreningens uppgift har funnits hos hennes stiftare, och det är *derför*, som deras verk burit frukt.

Men detta verk skulle aldrig nått den omfattning som skett, om icke Föreningen snart nog börjat publicera sina Förhandlingar. Att utförligt skildra betydelsen af denna tidskrift, som dertill utgifvits på ett för våra förhållanden exempellöst snabbt och regelbundet sätt, skulle föra mig alldeles för långt. Vare det nog sagdt, att utan densamma skulle geologien hos oss *icke kunnat* nå den nivå, som den nu intager, vi skulle icke på långt när hunnit dit, der vi nu äro.

Tacksamme som vi äro stiftarne af Föreningen, äro vi derföre icke mindre tacksamme stiftaren af Föreningens tidskrift. Redan vid Föreningens konstituerande möte denna dag för 25 år sedan uppställdes utgifvandet af en tidsskrift såsom ett af Föreningens önskemål. Men det var först vid decembermötet samma år, som Föreningen på förslag af professor A. E. NORDENSKIÖLD beslöt att från och med nästa års ingång utgifva sina förhandlingar. Vi hafva derföre vant oss vid att anse vår ryktbare polarfarare såsom tidskriftens närmaste upphofsman, och vi hafva plägat räkna detta såsom ett vackert blad bland många andra i den vetenskapliga meritförteckning, der namnet A. E. NORDENSKIÖLD står skrifvet.

Mina herrar! Jag höjer mitt glas för Föreningens stiftare och för stiftaren af Föreningens tidskrift!»

Denna skål besvarades af professor O. TORELL, som dervid å egna och öfriga ännu lefvande stiftares vägnar uttalade en liflig önskan, att Geologiska Föreningen allt framgent måtte utveckla sig såsom hittills till gagn för den geologiska vetenska-

pen och till sin egen heder. Talaren betonade vigten af att geologien icke behandlades endast såsom tillämpad, utan som en exakt vetenskap. Endast på rent vetenskaplig grund kunde man hoppas att skörda varaktiga frukter för det praktiska lifvet.

Lektor TÖRNEBOHM föreslog skålen för det geologiska samarbetet med grannländerna och för den närvarande representanten från Danmark, statsgeologen dr K. J. V. STEENSTRUP, som besvarade den utbringade skålen.

Slutligen utbragte frih. NORDENSKIÖLD en skål för Föreningens förutvarande och nu tjenstgörande sekreterare, hrr TÖRNEBOHM, ERDMANN, LINNARSSON† och SVEDMARK.

Till H. M:T KONUNGEN, för tillfället i Honnef, afsändes följande telegram, hvarpå sedermera svar anlände:

»Geologiska Föreningen, samlad för firande af sin tjugofemte årsdag, sänder Eders Majestät sin underdåniga välönskan och uttrycken af sin tacksamhet.»

TORELL. NORDENSKIÖLD. SVEDMARK.

Äfven f. d. generaldirektör TROILIUS, hindrad att sjelf närvara vid festen, uppvaktades med en telegrafisk hälsning såsom svar på det från honom ingångna telegrammet:

»Geologiska Föreningen tackar sin högt värderade senior och dricker för *grufvornas undergång och hamrarnas fall.*»[1]

Festen fortsattes sedan med tal och samspråk. Professor HÖGBOM utbragte en skål för *Sveriges Geologiska Undersökning*, »som ända sedan Föreningens stiftelse varit ett stöd för och på många sätt främjat Föreningens verksamhet. Ett yttre uttryck för detta goda förhållande ser man deri, att Föreningen ständigt haft sina sammankomster på Geologiska Byrån, och att dennas tjenstemän sedan Föreningens stiftande utgjorde den kärntrupp,

[1] Det kursiverade är ett af T. sjelf under hans forna bergmästaretid skämtvis begagnadt uttryck för grufbrytnings- och jernbruksverksamheten.

kring hvilken hon organiserade sig, samt att dessa sedermera alltid med intresse deltagit i Föreningens arbeten. Af ännu större betydelse för den geologiska forskningen och för Föreningens tidskrift har kanske varit, att Sveriges Geologiska Undersökning genom att såsom biträden upptaga yngre geologer och studerande varit en god skola, der de teoretiska studierna kompletterats genom arbeten i naturen. Under förhoppning om ett fortvarande samförstånd till vetenskapens fromma mellan Sveriges Geologiska Undersökning och Föreningen vill nu denna senare uttala till landets främsta geologiska institution ett *tack* för de gångna 25 åren.»

Härpå yttrade sig statsgeologen E. ERDMANN: »I egenskap af den till tjensteåren äldsta geologen har jag af min chef blifvit uppmanad att besvara den för Sveriges Geologiska Undersökning föreslagna skålen. Å institutionens vägnar lifligt tacksam för de erkännandets ord som nyss uttalats, tillåter jag mig erinra om ett förhållande, som måhända sällan eller aldrig tages i betraktande vid bedömande af institutionens rent vetenskapliga resultat, jemfördt med de mera speciella utredningar, som under senare tider utförts af utomstående forskare, det nemligen, att af tjenstemännen voro under verkets första tid alla, och äro ännu i dag kanske flertalet uteslutande sysselsatta med geologiskt *kartblads*-arbete, i enlighet med den för institutionen utstakade planen. Hvad detta i sjelfva verket innebär, kunna de vid universitet och högskolor sjelfständigt arbetande geologerna i våra dagar knappast till fullo inse. Från morgon till qväll är man dag efter dag i fältet upptagen med att genom borrning och gräfning utröna samt på kartan angifva utbredning och gränser för olika jordslag, att konturlägga alla berg och berghällar, bestämma bergarternas beskaffenhet, lagrens läge och utsträckning m. m., förekomsten af refflor, källor, fornlemningar, grus- och lertag, stenbrott, malmanledningar m. m. Nästan hvarje punkt af marken måste man dervid besöka och till beskaffenhet undersöka och beteckna, eller åtminstone komma så nära, att den

kan öfverskådas, äfven om trakten är aldrig så enformig från geologisk synpunkt betraktad. Upptäckes en intressant lokal, förtjent af mera detaljeradt specialstudium, så frestas man visserligen att der en stund qvardröja för att söka utreda och beskrifva så mycket som möjligt, men en inre, jagande oro manar oss i de flesta fall att vandra vidare framåt, för att till aftonen hinna kartlägga en viss föresatt areal och på det att vid sommarens slut det synliga arbetsutbytet ej må befinnas alltför ringa. Åt efterkommande forskare får man således ofta lemna den intressantare, mera detaljerade utredningen af hvad som iakttagits och påpekats.

Ett *tack* till dem som tänka välvilligt och tala välvilligt om Sveriges Geologiska Undersökning!»

Dr Hj. Stolpe ville, såsom närvarande representant för den arkeologiska forskningen, på tal om geologernas arbeten särskildt framhålla »*det ovärderliga gagn*», som arkeologerna haft och hafva af de geologiska kartbladen, derigenom att olika slag af fornminnesmärken blifvit af geologerna under deras rekognoseringar iakttagna och på sina vederbörliga platser å kartorna med särskilda tecken angifna.

*
* *

Innan man uppbröt från det angenäma samqvämet framträdde professor Cronqvist och yttrade:

»Under denna fest hafva vi med rätta i första hand firat *Geologiska Föreningen* och den dermed i intimt samband stående institutionen *Sveriges Geologiska Undersökning* samt män, som ännu lefva och verka.

Tillåt mig, såsom en af de äldre f. d. tjenstemännen vid Geologiska Undersökningen, föra Edra tankar något längre tillbaka i tiden till erinran om Undersökningens förste chef, professor Axel Erdmann. Vi äldre minnas väl den lugne besinningsfulle mannen, den välvillige om ock stränge husbonden, som genom sin kraft, sin klokhet, sin arbetsförmåga och sitt ord-

ningssinne lyckades under brydsamma tider bana väg för sin nya skapelse, Sveriges Geologiska Undersökning, och som förmådde meddela sin kärlek till detta verk åt oss alla och derigenom från början gaf sådan stadga åt detsamma, som omöjliggör dess sönderfallande, åtminstone under den nu lefvande generationen.

Jag tillåter mig vördsamt föreslå en skål för minnet af *Geologiska Undersökningens grundläggare och förste chef* professor AXEL ERDMANN.»

*
* *

En af Föreningens stiftare hade under signaturen EN ELAK skrifvit och låtit autografiskt trycka ett särskildt litet illustreradt skämthäfte benämdt »*Geologiska brottstycken*», hvilket under aftonens lopp af författaren upplästes och utdelades till de närvarande.

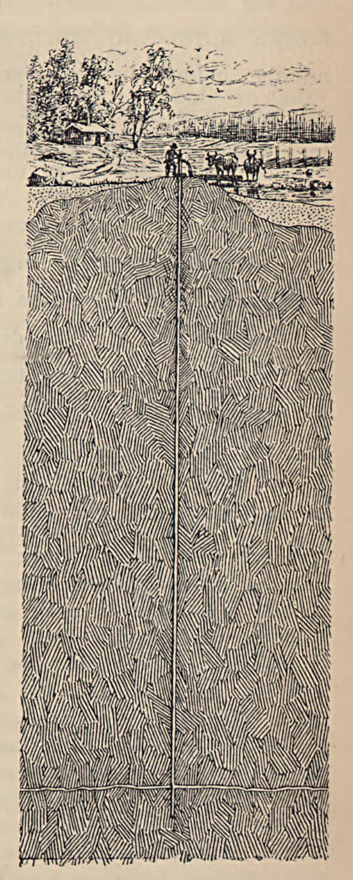
Om borrningar efter vatten i urberget.

Af

A. E. NORDENSKIÖLD.

(Härtill tafl. 4).

Borrning i våra urberg för erhållande af vatten har nu pågått i tvenne år, under hvilken tid 28 brunnshål blifvit afslutade. Det kan kanske derför vara på sin plats att lemna Geologiska Föreningen en öfversigt af de resultat som vunnits och derigenom sätta dess medlemmar i tillfälle att pröfva riktigheten af de förutsättningar, på hvilka dessa arbeten grundats, och det berättigade i de vidtgående slutledningar, jag af dem dragit.



Borrbrunn i urberget.

Det är nemligen här icke blott fråga om några mer eller mindre lyckade borrningar efter vatten, utan om en ny princip inom geologien, ej allenast af ofantlig vigt i hygieniskt och ekonomiskt hänseende, utan äfven af genomgripande teoretisk betydelse för hela den geologiska lärobyggnaden. Det måste nemligen för denna lärobyggnad vara en stor skillnad mellan ur-

berg, i hvilka all bildning är afslutad sedan långt aflägsna tider tillbaka, och urberg, i hvilkas inre en ständig vattencirkulation äger rum, der en, om ock långsam, förskjutning af lagren fortfarande pågår, der nybildning ej allenast af calcitådror, utan äfven af qvarts, feltspat, prehnit, augit, pegmatit- och andra silikatgångar fortfarande kan iakttagas. Det ena är, bildlikt taladt, ett urberg, dödt sedan millioner eller milliarder år tillbaka, det andra ett urberg med lif och utveckling den dag som i dag är.

Första anledningen till de borrningsförsök, det här är fråga om, var min önskan att häfva den svårighet, som förefanns att erhålla användbart dricksvatten vid åtskilliga på klippor eller mindre holmar belägna fyr- och lotsstationer vid kusten. Jag erinrade mig härvid dels en anmärkning af min 1866 aflidne far, NILS NORDENSKIÖLD, chef för bergsstaten i Finland, att saltvatten ej nedträngde i de vid finska kusten belägna jerngrufvor, som sträckte sig under hafsytan, oaktadt de alltid voro mer eller mindre hvad bergsmannen kallar vattensjuka, dels en iakttagelse, som jag gjorde under 1861 och 1864 års expeditioner till Spetsbergen, att man derstädes någon gång påträffade starkt veckade och omkastade tertiära lager hvilande på fullkomligt horisontela permo-carbon-bäddar. Denna senare iakttagelse förklarade jag i *Sketch of the Geology of Spitsbergen, Stockholm 1867* (s. 39 n.) på följande sätt:

»The strata of the Mountain-limestone which, at Hinlopen Strait, alternate with plutonic rocks, are almost horizontal; but the Tertiary beds at Kings Bay and Cape Staratschin are, on the contrary, quite folded, notwithstanding no eruptive rock could be discovered in the vicinity, excepting a little vein of diabas(?) at Cape Staratschin. There must, consequently, be some other reason for the folding occurring in these places; and it appears to me that too much importance has been generally ascribed to the influence of the eruptive masses in connection with the folding, upheaval, and dislocation that is almost everywhere observed in the earth's crust. As is the case with innumerable other geological phenomena, this, also, very likely results less from any violent revolution than from some almost imperceptible but nevertheless continually operating power. The upper part of the earth's crust is, of course, subjected to periodical variations of temperature, which, at Stockholm for instance, at a depth of

70 or 80 feet, rise to 0,01° C. *If the earth's crust were continuous, and the change of volyme, caused by these variations of temperature, did not exceed the limits of elasticity of the rock*, they would not exercise any disturbing influence. But as, to a greater or less degree, there are in all mountains fissures and clefts, these will widen in lower temperature, but become narrower as soon as the temperature rises. If, however, as may often be the case, the fissures when enlarged by lower temperature are filled up either with chemical or mechanical sediments, a powerful lateral pressure will naturally ensue when the temperature again rises and extends the rock; and thus every variation of temperature will cause a slight dislocation of the strata. When we consider that this agency is from year to year working, in the same direction, and that the extensive movement of many hundred miles of the earth's crust may cause folds only at some narrow spot where the resistance is a minimum, it should not surprise us to find even the newest formations greatly reversed, whereas old formations in the vicinity may be quite undisturbed.»

Om ofvan anförda betraktelse var riktig, så borde en horisontel förskjutningsspricka i regeln förekomma i alla fasta bergarter på ett relativt obetydligt djup under jordytan. Antagligen vore den hos oss vattenförande. I så fall borde man äfven i våra urberg kunna erhålla vatten genom ett borrhål till denna spricka. Men huru beskaffadt var detta vatten på långt utskjutande uddar och holmar i skärgården, de enda ställen der det fanns någon utsigt att få borrningsförsök af det slag, det här var fråga om, påbörjade? För att om möjligt erhålla några ytterligare data för bedömmande af denna fråga, vände jag mig redan 1885 till flere enskilda personer och myndigheter med förfrågningar rörande vattnets salthalt i brunnar och grufvor vid hafskusten. Jag erhöll härvid flere värderika upplysningar. Sålunda meddelar bergmästare ANTON SJÖGREN i ett bref af d. 30/9 1885.

»Följande grufvor hafva uppnått nedanstående ungefärliga djup *under hafvets yta:*

	Meter under hafsytan.
Finnmossen	15
Taberg i Vermland	90
Nordmarken	15
Utö	120
Dannemora, Mellanfältgrufvan	192
Dannemora, Södra fältgrufvan	180
Bersbo, Åtvidaberg	390

Mormorsgrufvan, Åtvidaberg	300
Falu grufva	222
Kallmora grufva vid Norberg	15
Sala	270

Hvad frågan om grufvattnets salthalt beträffar, har jag aldrig erfarit annat än att vattnet i våra jerngrufvor *är saltfritt.* För såvidt den i ditt bref uppställda frågan afser huruvida i grufvattnen äro upptagna sådana salter, som förekomma i hafsvattnet, tror jag således att frågan kan besvaras med *nej*».

Landshöfding C. NORDENFALK meddelade, att flere brunnar förekomma i Halland (i sedimentära lager) i grannskapet af hafskusten, som gifva ett saltfritt vatten, oaktadt detta uppressas från ett djup af 30 till 75 *m* under hafsytan. En brunn åter som borrats, äfvenledes i lösa sedimentära lager, på torget i Kungsbacka, gaf rikligt med vatten, som steg 3 à 4 *m* öfver hafvets nivå, men detta vatten var salthaltigt. Slutligen upptogs frågan till diskussion i Geologiska Föreningen (se dess förhandl. 1891, s. 13, 143 och 296).

Då de upplysningar, som sålunda vunnits, om ock föga afgörande, i alla fall pekade derhän, att det vatten, som genom borrning i våra skärgårdsklippor kunde erhållas, skulle utgöras ej af hafsvatten utan af drickbart färskvatten, så föreslog jag till den dåvarande chefen för lotsstyrelsen att vid någon lämpligt belägen lotsstation låta utföra ett borrningsförsök i den angifna riktningen.

Det var med anledning häraf, som den första borrningen efter vatten i våra urberg företogs 1891 på den lilla ön Svangen söder om Kosterfjorden. Borrningen öfvergafs dock innan tillräckligt djup uppnåtts, emedan man ansåg att en från hafvet ledande spricka sträckte sig till borrhålet. Platsen för borrningen hade ej blifvit utsedd af någon sakkunnig person, och arbetet öfvervakades, såvidt jag vet, icke af någon, som trodde på möjligheten af framgång. Häraf det förmodligen förhastade öfvergifvande af arbetet.

Sedermera fick frågan hvila några år, ända tills den upptogs af generaldirektören för Lotsverket, baron RUUTH, hvilken utan

afseende på den förment misslyckade borrningen vid Svangen lät utföra ett nytt borrförsök vid Arkö utanför Bråviken. Fackmän utsågo denna gång till borrplats[1] en jemn, omedelbart vid lotsstationen på en höjd af ett par meter öfver hafvet belägen berghäll. Bergarten utgjordes af hornblendeförande gneis och diorit. Resultatet utföll synnerligen gynsamt, i det att man, strax sedan ett djup uppnåtts af 35.5 *m*, erhöll 450 liter i timmen af ett utmärkt godt vatten. Borrhålet hade en diameter af 64 *mm*. Den vattenförande skölen låg på 32—33 *m* djup under dagöppningen.[2] Vattnet var i början något gulaktigt af inblandadt borrmjöl och af lera från den vattenförande skölen, men blef efter en tid fullkomligt klart, hvarjemte vattenmängden ökades.

Härmed var åtminstone möjligheten af vattenådrors förekomst i urberget till fullo bevisad — och någon svårighet mötte ej för det sedan flere år tillbaka för borrning efter malm i våra grufvor bildade »Diamantbergborrnings-aktiebolaget» att få beställning på nya borrbrunnar. När detta skrifves, har borrning efter vatten i våra urberg blifvit utförd på följande ställen, hvilka här anföras i kronologisk ordning.

1. *Arkö.* Bergarten gneis, hornblendegneis m. m. Borrhålets djup 35.5 *m*, diameter 64 *mm*. Den vattenförande skölen nåddes här, liksom i de flesta borrhålen, på ett djup af ungefär 32 *m*. Riklig tillgång af utmärkt godt vatten, hvilket dock var något hårdt. Det användes allmänt till dricksvatten och all slags

---

[1] För detta ändamål besöktes stället i början af maj 1894 jemte mig af geologen Svenonius, kandidat G. Nordenskiöld och direktör Casselli.

[2] Vattnet har alltid erhållits på ett djup af 30 till 35 (i regeln 32—33) *m* under bergytan, men borrningen fortsättes vanligen ett par meter under den vattenförande skölen, hvilken borrarne igenkänna derpå, att berget här blir »*trasigt*». På ett par ställen fortsattes borrningen »af nyfikenhet» utan mitt hörande till ett betydligare djup. Någon ökning af vattenmängden har på detta sätt aldrig erhållits. Tvärtom har denna borrning nedom den vattenförande skölen den olägenhet, att en massa smutsvatten inpumpas, hvilket sedermera med svårighet aflägsnas. Försök att genom sprängning med dynamit i borrhålet öka den vattenmängd, brunnen lemnade, har ej krönts med framgång, kanske emedan dynamitskotten lagts alltför djupt under den vattenförande skölen.

matlagning, ej allenast af befolkningen vid lotsstationen utan äfven af fartyg, som lägga till vid densamma.

2. *Stockholm; Saltsjöbaden.* Gneisblandad granit. Borrhålets djup 35.5 *m.* Diameter 64 *mm.* Riklig tillgång på godt vatten. Till följd af sprängning med dynamit vid mynningen af borrhålet, ha ytsprickor uppstått, som möjligen kunna till detsamma föra föroreningar. Temp. + 7°.

3. *Stockholm; Täcka udden.* Djup 35.5 *m* i hård Stockholmsgranit. Diam. 64 *mm.* Rikligt vatten. Vattnet dock fortfarande uppblandadt med ett gult lerslam och möjligen förorenadt af dyvatten från närbelägna trädgårdsland. Betydlig dynamitsprängning har förekommit invid brunnsöppningen. Torde dock efter några dagars renpumpning med ångpump gifva ett godt vatten. Temp. 7° à 8°.

4. *Dalbyö; söder om Hållsviken.* Borrhålets diameter 64 *mm*; dess djup 34 *m.* Diorit och hornblendegneis. Den vattenförande skölen låg på 32 *m* djup. Brunnen, som länge gaf ett svagt gulaktigt, något salthaltigt vatten med märkbar oljehinna, är numera ofärgadt, kristallklart; det bästa dricksvatten man sig önska kan. Temp. 7.5°—7.8°.

5. *Ryby gård söder om Linköping.* Här hade man förut sprängt en 23.3 *m* djup brunn i gneis, hvilken dock ej gaf något vatten. Från dess botten är borradt först med en 64 *mm* borrkrona 24.3 *m* och derpå 6.5 *m* med en borrkrona af 35 *mm.* 7 *m* under brunnsbotten, således på ett djup af 31.3 *m* under bergytan, erhölls vatten. Ger ett godt vatten, men endast 1,675 liter per dygn. Användes med fördel till sköljning af smöret vid ett mejeri.

6. *Stockholm. Aktiebolaget Separators gård å Kungsholmen.* Borrningen företogs i Stockholmsgranit från bottnen af en 27 *m* djup brunn. På 8.5 *m* borrdjup träffades en vattenförande sköl, som lemnar 15,000 liter på 24 timmar. Det var fråga om att använda vattnet till matning af en ångmaskin, men det sades vara härtill för kalkhaltigt.

7. *Trollhättan I.* Bergarten utgöres af gneis med pegmatitgångar, vexlande med hornblendeskiffer. Borrhålet 39.7 *m*. Den vattenförande skölen möttes innan detta djup uppnåtts. Diameter 64 *mm*. Ger rikligt, kristallklart, välsmakande vatten, innehållande 35 delar fasta beståndsdelar på 100,000. Temp. + 8°.

8. *Smögen på en holme i Bohusläns skärgård.* Bergarten utgöres af en regelbundet vertikalt förklyftad röd granit. Borrhålets mynning belägen 5 *m* öfver hafsytan. Den vattenförande skölen träffades på ett djup af 35.4 *m*. Djupare ned träffades sköl vid sköl. Skölar mindre rikligt vattenförande hade äfven träffats vid 10.5, 14 och 19 *m* djup. Vattentillgången riklig, men vattnet är ännu något salthaltigt.

9. *Marstrand.* Brunnsöppningen belägen 8 *m* öfver hafsytan. Brunnen är borrad till ett djup af 44 *m* i glimmerrik gneis, den vattenförande skölen möttes dock betydligt tidigare. Vattentillgången 600 liter i timmen. Vattnet utmärkt godt. Vattnet i brunnen stiger till 3.5 *m* från bergkanten.

10. *Stenungsö vid kusten af Bohuslän.* Bergarten hufvudsakligast gneis. Borrhålets mynning 10 *m* öfver hafsytan, omkring 25 *m* från hafsstranden. Djup 45 *m*. Borrhålet såsom vanligt sänkt betydligt nedom den vattenförande skölen. Vattentillgången är ej synnerligen riklig (60 liter i timmen). Men vattnet, utmärkt godt, är alldeles saltfritt.

11. *Koön midt emot Marstrand.* Samma bergart som vid Marstrand. Brunnen sänkt till ett djup af 50 *m*, men ger ej någon nämnvärd qvantitet vatten beroende derpå, att den vanliga horisontalskölen, hvilken här är mycket mäktig, är alldeles lerfylld.

12. *Trollhättan II.* I apotekets källare. Vattnet af samma goda beskaffenhet och till ungefär samma mängd som i borrbrunnen Trollhättan I. Brunnens djup 36 *m*. Diameter 64 *mm*.

13. *Trollhättan III.* Belägen endast c. 12 *m* från Trollhättan N:o II. Brunnen lik Trollhättan II. Vattnet upp-

fordras här medelst en liten ångmaskin. Lemnar vatten till samma qvantitet och af samma friska beskaffenhet som de tvenne förut anförda brunnarna vid Trollhättan.

14. *Hangö.* Borrhålet 49 *m.* Diameter 64 *mm.* Den vattenförande skölen möttes som vanligt på omkring 32 *m.* Brunnen ger minst 500 liter i timmen. Vattnet var i början starkt förorenadt af borrmjöl, olja från borrmaskinen och inpumpadt sköljvatten. Men brunnen har sedan upprepade gånger länspumpats och har, sedan den under sommartorkan 1896 flitigare begagnats, betydligt förbättrats. Vattnet blir helt säkert inom kort fullgodt. Vattenmängd minst 1000 liter i timmen. Temperaturen + 6°.9.

15. *Stockholm; Vinterviken.* Bergarten hufvudsakligast gneis. Borrhålet sänktes betydligt nedom den vattenförande skölen, som möttes på det vanliga djupet. Nedanom afbrändes ett skott på 3 *kg* dynamit, utan att den förut ganska rikliga vattenmängden ökades. Vattnet är godt, men var länge färgadt af sköllera.

16. *Dannemora; Haglösa.* Borrningen började från bottnen af en 4.5 *m* djup brunn och fortsattes till ett borrdjup af 21.3 *m.* Diameter 64 *mm.* Bergarten hälleflinta. Rikligt med vatten, som i början såsom vanligt var förorenadt af lera och borrmjöl. Efter renpumpningen förbättrades vattnet betydligt och blir nog fullgodt.

17—19. *Tolkis holme nära Borgå i Finland.* Trenne brunnshål på 19, 35.5 och 36.5 *m* för erhållande af vatten till fabriksbehof äro här borrade i granitgneis. Diameter 64 *mm.* Vattenmängden var för fabriksbehof otillräcklig, hvarför brunnarna öfvergifvits, utan att ordentligt renpumpas. Egaren har onödigtvis blifvit förskräckt af en analys, som lemnade 85 delar fasta beståndsdelar, deraf 17 delar klor på 100,000. Vid fortsatt pumpning skulle dessa tal, hvilka för öfrigt i och för sig icke hafva något afskräckande, betydligt minskats. Kloren är naturligtvis förenad med natrium till klornatrium. En för smaken

omärkbar qvantitet af detta ämne är ej i ringaste mån menlig för helsan.

20. *Bokedalen nära Göteborg.* Från ett 64 *mm* borrhål, sänkt till ett djup af 30 *m* i gneis, har en riklig tillgång på vatten erhållits. Vattnet rinner öfver brunnsöppningen. Det är svagt jernhaltigt. Jernhalten har dock småningom minskats och vattnet torde framdeles blifva fullgodt.

21. *Hufvudskär i Östersjön.* Borrad i gneis till ett djup af 53 *m*, utan att dock den vattenqvantitet ökats, som erhölls vid cirka 32 *m* djup. Denna är endast 60 liter i timmen, men torde småningom ökas. Vattnet är dock redan nu fullt tillräckligt för lotsstationens behof och fullgodt.

22. *Gellivare.* Brunnen ger så rikligt vatten, att den med den tillgängliga pumpen ej kunde länspumpas. Härvid erhölls intill 40 liter i minuten, motsvarande 2,400 liter i timmen. Temperaturen efter några timmars pumpning + 3°.1. Vattnet klart och rent utan bismak. Djup 40 *m*. Diam. 64 *mm*.

23. *Katrinefors nära Mariestad.* Borrningen skedde för fabriksbehof till ett djup af 30 *m* från bottnen af en 6.5 *m* djup brunn i urberg. Diam. 64 *mm*. Gaf 600 à 700 liter vatten i timmen. Det var klart och hade en temperatur af 7°. Vattenmängden var ej tillräcklig för fabriken, hvarför borrhålet ej synes begagnas.

24. *Stockholm; Liljeholmens stearinfabrik.* Borrhålet har en diameter af 100 *mm*. Djup 37 *m*. Det är sänkt i Stockholmsgranit. Vattentillgången åtminstone 1,200 liter i timmen, utan minskning efter 12 timmars pumpning. Temp. 7°. Vattnet utmärkt godt.

25. *Stockholm; Södra jästfabriken.* Borrhålet har liksom det förra (n:o 24) en genomskärning af 100 *mm*. Det är sänkt i Stockholmsgranit till ett djup af 31.5 *m*. Vattentillgången mycket riklig. Brunnen ger 3- à 4,000 liter i timmen under oafbruten ångpumpning dygnet om. Temperaturen, sedan vattnet gått genom en lång ledning ofvan jord, 8.7°, förmodligen ursprung-

ligen 7° à 7.5°. Vattnet utmärkt godt och välsmakande, om ock något hårdt.

26. *Öregrund.* Borrhålets diameter 64 *mm.* Djup 29 *m.* Bergarten gneis. Vattentillgången riklig. I början klagades det öfver, att vattnet hade salt smak, var gulaktigt och betäcktes af oljehinna på ytan. Det är redan mycket bättre, så att det användes till dricksvatten, och blir helt säkert om någon tid fullgodt. Temperaturen anges till 8.5°, men är troligen något lägre.

27. *Stockholm. Skönvik.* Borrad medelst stötborr i gneis. Diameter 64 *mm.* Djup 30 *m.* Har lemnat riklig tillgång på godt vatten.

28. *Kungsholms fästning utanför Karlskrona.* Borrhålet är sänkt till ett djup af 31 *m* i gneis. Borrhålets diameter 64 *mm.* Riklig tillgång på vatten. När detta skrifves, har borrbrunnen ännu ej renpumpats, så att ett definitivt utlåtande om vattnets beskaffenhet ännu ej kan lemnas.[1]

Man har i samtliga dessa borrhål, med undantag af n:o 11 Koön,[2] erhållit vatten i tillfredsställande, vanligen i *riklig* mängd, hvarmed jag menar en vattenmängd af 600 till 1,000 ända till 3,000 liter i timmen. Vattenmängden ökas märkbart, sedan brunnen begagnats en tid, hvarvid öppnandet af en ny åder i bergets inre vanligen för en kort tid är förenadt med förnyadt förorenande af vattnet genom ett ytterst fint lerslam.

Det vatten, som erhålles, är i början starkt förorenadt af borrslam, af olja från borrmaskinen och den insatta pumpen samt af det merendels föga rena vatten, som under borrningen med våldsamhet inpumpas i borrhålet för att bortföra borrslammet. Härtill kommer lera från de vattenförande skölarne i berget. En mycket betydlig del af det under borrningen inpum-

[1] Sedan ofvanstående nedskrifvits, har ytterligare tre borrbrunnar afslutats, nemligen 29 Haparanda, 30 Trollhättan IV och 31 Svenska Högarna; såvidt jag erfarit med godt resultat.

[2] Den horisontalsköl, som vanligen för vatten, är på Koön mäktigare än på andra ställen, der borrning hittills företagits, men den är nästan fullständigt tilltäppt af lera. Man har skäl att hoppas, att denna lerfördämning genom ihärdig länspumpning skall kunna aflägsnas, i hvilket fall äfven denna brunn kommer att gifva rikligt vatten.

pade vattnet kommer, sedan borrhålet nått ett större djup, ej mer omedelbart upp igen, utan fördelar sig i bergets spricksystem, der det blandar sig med vattnet i horisontalskölen och endast långsamt bortföres. Om, såsom ofta fallet varit, hafsvatten begagnats för sköljpumpen, räcker det ganska länge, innan allt spår af detsamma blifvit uppumpadt. Detta har någon gång gifvit upphof till oberättigade klagomål öfver det vatten, som de nya brunnarne lemnat. Strax när pumpen blifvit insatt, klagar man öfver att vattnet är odugligt. »Oljhinna lägger sig på vattnets yta, vattnet smakar olja, är salthaltigt och lerblandadt.» Det dröjer vanligen en ganska lång tid, innan dessa olägenheter fullständigt försvinna, innan vattnet blir kristallklart, välsmakande, särdeles lämpligt till dricksvatten, om ock något hårdt för vissa hushållsbehof — en olägenhet som dock i rikt mått uppväges af vattnets hygieniska egenskaper. Det är naturligtvis fritt från organismer skadliga för helsan och från organisk detritus.

Enligt de prof, som hittills blifvit gjorda, håller vattnet från dessa brunnar 20 till 62 delar fasta beståndsdelar på 100,000.

Hittills har endast en enda något så när fullständig analys blifvit gjord på de i vattnet ingående mineralbeståndsdelarnes sammansättning, nemligen af assistenten G. LINDSTRÖM på afdunstningsåterstoden af vattnet upphemtadt den 25 mars 1895 från borrbrunnen på Dalbyö. Denna innehöll på 100,000 delar vatten:

Kiselsyra	1.18
Lerjord, jernoxid	0.10
Kalk (CaO)	4.90
Magnesia	spår(?)
Natron	24.52
Kali	1.70
Klor	11.34
Svafvelsyra	10.42
Kolsyra	7.30
	61.46

eller:

Kiselsyra	1.18
Lerjord, jernoxid	0.10
Klornatrium	18.70
Natriumkarbonat[1]	22.32
Calciumsulfat	11.10
Natriumsulfat	3.52
Kaliumsulfat	3.14
	60.06.

Vatten från n:o 20 *Bokedalen*, profvet taget en kort tid efter det borrningen afslutats, innehåller enligt en i Göteborg utförd undersökning: fasta beståndsdelar på 100,000, efter intorkning 28.8, efter glödgning 22.80. Syreförbrukning 0.22. Jernoxid (med lerjord?) 0.10. Endast svaga spår till klor och svafvelsyra. Ingen ammoniak, salpetersyra eller salpetersyrlighet.

Vatten från n:o 2 *Saltsjöbaden*, taget kort efter borrningens afslutande, enligt prof utfördt på Stockholms Vattenlednings laboratorium: afdunstningsåterstod (på 100,000) 44.3. Syreförbrukning 0.193. Intet qväfve hvarken som nitrat eller nitrit. Ammoniak 0.002. Klor 12.0. Hårdhet 6.9.

Några fullständigare analyser hafva ännu ej utförts. I många af de borrade brunnarna torde vattnet föröfrigt ännu knappast hafva erhållit sin normala sammansättning. Det dröjer nemligen ganska länge, innan allt det ofta salthaltiga och aldrig fullt rena vatten, som under borrningen inpumpats och som, isynnerhet sedan horisontalskölen öppnats, till största delen qvarstannar i berget spridt i dess spricksystem, åter så fullständigt aflägsnats, att det ej har inflytande på brunnsvattnets sammansättning. Borrbolaget har haft många svårigheter, innan det blef uppmärksamt på detta förhållande och till följd häraf gaf sina arbetare order att till borrmjölets bortskaffande använda så rent vatten som möjligt. Så ofullständiga som analyserna än äro, visa de i alla fall, att vattnet till sin sammansättning motsvarar

[1] Ingår sannolikt i vattnet som bikarbonat. Vattnet är strax efter upppumpningen neutralt, men reagerar efter *inkokning* till dess halfva volym svagt alkaliskt.

ett godt källvatten, kanske dock med den skillnad att vattnet i de borrbrunnar, som nedsänkts i skärgårdens hafomgifna klippor, innehåller mer klornatrium och natriumkarbonat än det vanliga källvattnet.

Det nyss uppumpade vattnet utvecklar ej obetydligt gaser, då det får stå en tid i rumvärmen. Intressant vore att känna dessa gasers sammansättning, men bestämningen deraf har ännu ej medhunnits. Då det mineral, Cleveit, i hvilket Helium företrädesvis träffats, ingalunda är ett från en smält magma utkristalliseradt mineral, utan en jemte qvarts, feltspat, glimmer m. m. i sprickor af urberget under nu rådande geologiska förhållanden utkristalliserad nybildning, så vore en analys af gaserna i urbergens grundvatten synnerligen intressant, och jag skall begagna första tillfälle att få en dylik undersökning utförd. Jag hoppas då äfven kunna meddela fullständiga analyser af det till sammansättning helt säkert varierande vattnet från en mängd olika i urberget borrade brunnar. Då det väl numera knappast bör kunna af den fördomsfria, af vetenskapliga dogmer obundna forskaren betviflas, det gångar i våra urberg af granit, pegmatit och af andra silikatblandningar, lika så väl som gångarne af calcit, pyrit m. m. bildats och fortfarande bildas genom utkristallisering ur det vatten, hvilket, såsom jag nu påvisat, öfverallt cirkulerar i urbergets spricksystem,[1] så bör en serie af dylika ana-

[1] Med anledning häraf vill jag påpeka:

att jag för länge sedan påvisat, att qvarts och feltspat förekomma som nybildningar i sprickor på pegmatitgångar: Vid Mörefjär nära Arendal har jag funnit början till en dylik sprickfyllnad, så nybildad att de brottstycken af feltspat ännu ej hunnit vittra, som genom utkristalliserad qvarts liksom fastlimmats på ytan af stora, på en sidospricka nära dagytan bildade lösa qvartskristaller;

att nybildningar af granat, diopsid, epidot, apatit, titanit, magnetit, kalcit, klorit, galenit förekomma som vackra lösa kristaller i en lerlik, af folidolitfjäll bildad massa, som fyller drushål i Tabergs grufva i Vermland (jfr G. NORDENSKIÖLD, Om mineral från drushål vid Taberg i Vermland. Geol. Fören. Förh. 1890, s. 348);

att jag redan bevisat oriktigheten af det af många geologer med sådan kärlek omhuldade antagandet, att liquid kolsyreanhydrid skulle förekomma på blåsrum i vissa mineral (topas m. fl.) (Jfr Geol. Fören. Förh. 1884—1885, s. 758).

I afseende å denna vigtiga fråga må här särskildt erinras derom, att den förmenta kolsyreanhydriden vid glödgning *förkolas* — och att den så mycket

lyser blifva af mycket stort geognostiskt intresse. De böra dock — för att i vetenskapligt hänseende få ett obestridt värde — först företagas, sedan brunnen begagnats en längre tid, så att man är fullt säker om, att det i borrhålet (och spricksystemet) inpumpade borrvattnet fullständigt aflägsnats.

Sexton af ofvan anförda borrhålen, nemligen n:o 1 Arkö, 2 Saltsjöbaden, 3 Täcka udden, 4 Dalbyö, 8 Smögen, 9 Marstrand, 10 Stenungsö, 11 Koön, 14 Hangö, 17, 18 och 19 Tolkis Holme, 21 Hufvudskär, 26 Öregrund, 27 Skönvik, 28 Kungsholms fästning, äro sänkta i klippor belägna omedelbart vid hafsstranden eller på holmar i skärgården. Det vatten de gifvit har, på obetydliga spår när, varit fritt från hafssalt, med undantag af vattnet från n:o 8 Smögen, hvars rikligt gifvande brunn ännu ger ett vatten, som är något salthaltigt. En ofantlig massa hafsvatten har här under borrningen inpumpats, och jag tar för gifvet, att den öfverklagade salthalten endast beror derpå, att brunnen ännu ej renpumpats. Det måste dock medgifvas, att berget här är mycket sprickfylldt och att brunnen blifvit förlagd allt för nära en sandfylld sänkning, som ännu i mannaminne varit fylld med stagnerande hafsvatten. N:o 11 Koön ger såsom förut omnämnts icke något vatten alls.

Några direkta mätningar af vattnets temperatur på bottnen af brunnarna har hittills ej utförts. Det uppumpade brunnsvattnet har en temperatur, som i olika brunnar vexlar mellan 7° och 9° och som i hvarje brunn är konstant året om, frånsedt det inflytande som utöfvas af den med årstiderna vexlande temperaturen i det 20 à 30 *m* långa pumpröret. Vattnets temperatur är 2° till 4° högre än ställets medeltemperatur. Till följd af brunnarnas ringa djup kan detta förhållande ej bero på den inre jordvärmen. Det synes bero på en ringa värmeutveckling vid de långsamma kemiska förändringar, som försiggå äfven i ur-

---

diskuterade »kritiska» temperaturen hos dessa vätskeinneslutningar antagligen icke betingas af den i mikroskopiska hålrum inneslutna vätskans kokpunkt, utan af den temperatur, vid hvilken kohesionen mellan vätskemolekylerna sinsemellan blir lika stor som kohesionen mellan mineralets och vätskans molekyler.

bergen. Jag behöfver väl ej påpeka, att en temperatur af 7° till 9° är synnerligen lämplig för det vatten, som begagnas till dricksvatten och andra hushållsbehof. Det är friskt, kallt om sommaren och direkte drickbart äfven om vintern.

Såsom af ofvanstående synes, har man öfverallt, der man borrat i Sveriges och Finlands urberg, på ett konstant djup af något öfver 30 *m* under jordytan mött en vattenförande horisontal sköl. Härigenom har teorien om förskjutning af urbergets ytlager till följd af temperaturvariationer på jordytan vunnit en lysande bekräftelse.

Men äfven i andra länder än Skandinavien och i andra *hårda* bergarter än urberget böra samma orsaker hafva samma verkningar. Öfverallt der ytlagren bildas af hårdt, fast berg synes mig, att en förskjutning af ytlagren till följd af dagliga, årliga, eller sekulära temperaturvariationer bör ega rum. Till följd deraf bör äfven i dem på större eller mindre djup under jordytan en med denna ungefär parallel förskjutningsspricka uppstå. Ifall sjelfva bergarten är impermeabel för vatten, och ifall atmosferisk nederbörd äger rum i trakten, eller i fall sprick-systemet står i förbindelse med vattensamlingar på jordytan, bör man på det här ifrågavarande sättet erhålla vatten, antagligen i samma qvantitet som hos oss, d. v. s. i regeln ej några springbrunnar, men brunnar, som genom en föga mödosam pumpning lemna 500 à 2,000 liter i timmen. Man bör på detta sätt året om få gifvande vattenbrunnar, t. ex. på många delar af Afrikas nordkust, i bergen kring Nildeltat i Abessinien, i södra Afrika, på lämpliga ställen af Medelhafvets nordkust, på Spaniens högplatå, vid foten af Sinai och af andra snötäckta eller regndigra berg, i Greklands och Mindre Asiens helt och hållet eller större delen af året uttorkade flodbäddar, i Colorados cañons, i tropikernas vissa tider af året uttorkade, vissa tider regndränkta nejder. En dylik vattenbrunn kommer att förslå till hushållsbehof för mindre samhällen, till trädgårdsanläggningar o. s. v.,

men ej till vidsträckta odlingsföretag. Vattnet kommer i de flesta fall att vara af samma beskaffenhet som godt källvatten. Det kommer att genom frihet från de bakterier, som lefva i jordens ytlager, från organisk detritus, från förruttnelseprodukter och andra för helsan skadliga ämnen vara oöfverträffadt i hygieniskt hänseende och hafva en temperatur föga öfverskridande medeltemperaturen på det ställe, der brunnen borrats.

Taflan 4.

Borrbrunn i urberget på Dalbyö gård i Södermanland.

Om användandet af termerna arkeisk och algonkisk på skandinaviska förhållanden.

Af

A. E. Törnebohm.

Först på senare tid hafva geologerna börjat att något närmare studera de äldsta, de ej fossilförande, leden i jordens byggnad och försöka utreda deras geologi. Orsaken, hvarför dessa gamla bildningar så länge blifvit försummade, har tydligen varit de svårigheter, hvilka deras utredning erbjöd i följd af frånvaron af alla paleontologiska data för deras ordnande. I jemförelse med de försteningsförande aflagringarna fann man dem både svåra och ointressanta och lemnade dem derför så mycket som möjligt å sido. Hvad som af dem var af tydligt klastisk natur hänfördes vanligen till kambrium; allt som var kristalliniskt sammanslogs deremot under den rymliga benämningen »urberg». Den stora rol i fråga varande gamla bildningar spela i Sverige föranledde visserligen, att der redan jemförelsevis tidigt försök gjordes att i underafdelningar uppdela såväl de klastiska som de kristalliniska af dem, men någon vidsträcktare uppmärksamhet kunna dessa försök ej sägas hafva tillvunnit sig. Annorlunda blef fallet med de försök i samma riktning, hvilka företogos i Norra Amerika.

Under förra delen af 1850-talet införde Logan och Murray för vissa gamla bergarter i Canada benämningarna *Laurentian* och *Huronian*. Det senare namnet gafs åt en serie af rent klastiska bergarter, hvilken förekommer norr om Lake

Huron; med »Laurentian» förstods de hufvudsakligen kristalliniska, men delvis äfven klastiska bergarter, som uppbygga de Laurentiska bergen vid S:t Laurencefloden. »Laurentian» ansågs ligga diskordant under och vara äldre än »Huronian».

Hvarken »Laurentian» eller »Huronian» hade från början blifvit så bestämdt definierad, att utsträckningen af dessa benämningar äfven till andra områden kunde på tillräckligt goda grunder ske, men behofvet af termer för de gamla ej fossilförande formationerna var så stort, att båda benämningarna snart fingo en vidsträckt användning, icke blott i Norra Amerika, utan äfven i Europa. Under sådana förhållanden måste det snart sagt gifvetvis inträffa, att deras betydelse skulle på olika ställen blifva mycket olika uppfattad, och att följaktligen under så väl den ena som den andra af dem mycket olikartadt skulle sammanföras. Så blef äfven fallet, och i Norra Amerika uppstod till sist en sådan oreda,[1] att Förenta Staternas Geol. Undersökning fann ett ordentligt så att säga storskifte i de prekambriska bildningarna vara högeligen af behofvet påkalladt. Dervid fordrades då först att afgöra, hvad som skulle anses såsom prekambriskt, eller — med andra ord — att fastställa kambriums nedre gräns. I öfverensstämmelse med ett af WALCOTT framställdt förslag bestämdes, att kambrium skulle omfatta endast primordialfaunans lager och således nedåt afslutas med olenellusnivåen.[2] Hvad som är äldre delades sedan i tvenne stora afdelningar: »*Algonkian*», som omfattar alla prekambriska klastiska bildningar (fossilförande eller ej) samt med dem ekvivalenta kristalliniska, och »*Archean*», hvarmed betecknas de äldsta och alltigenom kristalliniska bildningar, som öfverallt utgöra undergrunden för

---

[1] Se härom VAN HISE, Archean and Algonkian, Bull. of U. S. Geol. Surv. N:o 86, och äfven WHITNEY and WADSWORTH, The Azoic system, Bull. Mus. Comp. Zoology at Harvard college, N:o XI, i hvilka arbeten en utförlig redogörelse lemnas öfver alla för prekambriska bildningar föreslagna namn och deras användning inom olika områden.

[2] WALCOTT, Cambrian. Bull. of U. S. Geol. Surv. N:o 81. Vid den geologiska kongressen i London 1888 hade O. TORELL med hänsyn till skandinaviska förhållanden framställt ett liknande förslag. (Se kongressens förhandlingar sid. 226).

alla klastiska aflagringar. Enligt denna indelning, som af U. S. Geol. Surv. blef antagen år 1889,[1] ingår »Huronian» såsom en länk i »Algonkian». »Laurentian» åter, hvilken nyare undersökningar visat bestå af dels eruptiva bergarter yngre än »Huronian», dels mer eller mindre metamorfoserade klastiska aflagringar, och dels verkliga urgamla bildningar, kunde ej bibehållas såsom en särskild afdelning.

Det nya i denna amerikanska indelning, hvilken framtvangs deraf, att i Norra Amerika mäktiga och vidt utbredda klastiska lagerserier finnas mellan primordiallagren och det egentliga urberget, består deruti, att en prekambrisk men postarkeisk lagerserie, den Algonkiska, utsöndrades såsom en särskild afdelning, hvarvid samtidigt begreppet arkeisk inskränktes till blott de aldra äldsta, de så att säga basala bildningarna i jordens byggnad.[2] Genom dessa förändringar har ett vigtigt steg blifvit taget mot införande af större reda i behandlingen af de mångskiftande prekambriska bergarterna, och för skandinaviska geologer, som mestadels hafva att arbeta med sådana, kan det vara af intresse att tillse i hvad mån den nämnda indelningen kan lämpa sig för skandinaviska förhållanden. Jag vill derför i det följande försöka att tillämpa densamma på dessa. Först må dock några ord om de föreslagna termernas språkliga former förutskickas.

I engelskan bildas en del af de geologiska systemnamnens adjektiva former genom ändelsen *-an* eller *-ian*. Så t. ex. »the silurian system», »the devonian system», o. s. v. I öfverensstämmelse härmed hafva äfven de nyare termerna »Laurentian», »Huronian», »Archean» och »Algonkian» blifvit bildade. Men dessa adjektiva former begagnas i engelskan äfven såsom substantiver, se t. ex. titlarne på WALCOTT's och VAN HISE's ofvan citerade arbeten, och stundom hafva de t. o. m. så begagnats äfven i andra språk; specielt har så varit fallet med »Laurentian» och »Huronian». Men hvad svenskan — och germaniska språk öfver-

[1] Se Tenth annual report, p. 66.

[2] När år 1872 termen arkeisk på förslag af DANA först började användas togs den i en något vidare bemärkelse, i det att den användes för alla bildningar äldre än de äldsta fossilförande. (VAN HISE, l. c. sid. 473).

hufvud — beträffar, torde detta vara lika oriktigt, som att t. ex. säga »silurian» i st. för »silur», »devonian» i st. för »devon», o. s. v. Huru då bilda för vårt språk passande substantiva former motsvarande »algonkian» och »archean»? För det förra torde den lämpligaste och tillika kortaste formen vara *algonk*, för det senare åter, der stammen slutar på vokal, torde den substantiva formen kunna bildas i analogi med »kambrium» och skulle således blifva *arkeum* eller *arkeicum*.[1]

Vi vilja nu försöka att tillämpa dessa termer på skandinaviska förhållanden, hvarvid vi dock måste inskränka oss till dem i de geologiskt bäst kända delarne af Skandinavien.

Lämpligheten af att nedåt afsluta kambrium med olenelluszonen torde ej vara något tvifvel underkastad. Vi vända oss derför genast till hvad som ligger under denna zon. I trakterna kring norra delen af Mjösen hvilar olenelluszonen på ljus eller rödaktig sparagmitsandsten tillhörande den öfre sparagmitafdelningen.[2] Hela sparagmitformationen, som alltigenom är af klastisk natur, måste således betecknas såsom algonkisk, och då följaktligen äfven de med sparagmitformationen ekvivalenta kristalliniska skiffrar, som äro kända under namn af »Åreskiffrar», och hvilka tillsammans med den bilda »Sevegruppen».[3] Denna grupp i dess helhet måste således hänföras till algonk, och den är det yngsta af hvad som i Skandinavien kan dit räknas, enär inga aflagringar finnas mellan den och olenelluszonen.

Enär Åreskiffrarne kunna med säkerhet antagas vara metamorfoserade sediment, kan det för jemförelse med äldre kristalli-

---

[1] Denna senare form användes af SEDERHOLM i hans arbete »Om Bärggrunden i södra Finland»; för min del skulle jag dock vilja föredraga den förra såsom kortare.

[2] Se A. E. T. Grunddragen af Det Centrala Skandinaviens bergbyggnad. K. Vet. Akad. Handl. Bd 28, N:o 5.

[3] På grunder, som jag i mitt ofvan citerade arbete närmare utvecklat, kan *Sevegruppens* sammansättning skematiskt framställas sålunda:

Kristallinisk facies (Åreskiffrar):	*Klastisk facies (sparagmitform^n):*
Åregneis, m. m.	
Hornblendeskiffer	Öfre sparagmitafdelningen
Glimmerskiffer och kvartsitskiffer.	
	Undre sparagmitafdelningen.

niska bildningar, hvilkas uppkomstsätt är mindre tydligt, vara af intresse att i förbigående kasta en blick på den petrografiska beskaffenheten af deras båda mest karakteristiska led, Åregneisen och den kvartsiga glimmerskiffern. Åregneisen är en brun glimmergneis, hvilken accessoriskt mer eller mindre konstant innehåller granat, sillimanit, grafit och hornblende. Till hela sin habitus liknar den mycket vissa gneiser, som förekomma inom det s. k. »metamorfiska stråket» i Trondhjemsfältet, och hvilka gneiser hafva visat sig vara höggradigt metamorfoserade siluriska lerskiffrar. Häraf kan då synas sannolikt, att äfven Åregneisen är en metamorfoserad lerskiffer. Hufvudbergarten i Åreskiffrarnes glimmerskifferzon åter sammanhänger på sina ställen så nära med sparagmitsandsten, att den med skäl kan anses vara en metamorfoserad form af sådan. Den är mestadels temligen kvartsig, i regeln något fältspatförande, stundom t. o. m. i så hög grad, att den blir gneisartad. Nästan konstant innehåller den korn af epidot, hvilka äro lika primära som bergartens öfriga normala beståndsdelar. I epidotkornen finnas ej sällan små kärnor af ortit.

En annan grupp af bildningar, som äfven är af algonkisk ålder, är Dalasandstenens grupp. Till den hörer först och främst Dalasandstenen. Denna är med säkerhet äldre än den öfre sparagmitafdelningen, och möjligen äfven äldre än den undre. Till samma grupp torde vidare böra räknas Dalformationen, eller åtminstone dennas lägre del; Almesåkraformationen; sandstenarne i Mälarebäckenet, i Gestrikland och i Ångermanlands skärgård, samt möjligen äfven en eller par sandstensbildningar i de nordligare fjelltrakterna.[1] Såsom algonkiska måste äfven betraktas en del andra gamla och säkerligen prekambriska aflagringar med mindre utbredning, såsom Vestanåkonglomeratet, Elfvestorpskonglomeratet, konglomerat och sandsten i Skellefteådalen m. fl.

---

[1] Dessa paralleliseringar stöda sig hufvudsakligen på blott petrografiska grunder och kunna i följd deraf ej anses fullt säkra, om än de synas mycket sannolika. I alla händelser äro samtliga de nämnda sandstensbildningarna prekambriska och således algonkiska.

Dessa hafva emellertid för tillfället mindre intresse; hvad som här är det vigtigaste är att uppsöka de äldsta bildningar i Skandinavien, som kunna betecknas såsom algonkiska, eller — med andra ord — att söka fastställa den algonkiska seriens undre gräns.

På grunder, för hvilka jag på annat ställe redogjort,[1] kunna mellersta Sveriges urberg indelas i tvenne stora afdelningar, en undre bestående nästan uteslutande af granitgneiser och gneiser, till hvilka endast sällan rena graniter komma, och en öfre bestående af granulitiska bergarter samt på dessa graniter och gneisgraniter, till hvilka någon gång bergarter med ren gneishabitus sluta sig. Med en del af de granulitiska bergarterna åter synas vissa porfyriska stå i nära samband. I stort taget, och oafsedt en del mindre vigtiga bergarter, skulle då mellersta Sveriges urberg kunna indelas sålunda:

Graniter och gneisgraniter
Granulit m. m., porfyrer
Granitgneis, gneis.

Kan nu något af detta vara algonkiskt, d. v. s. är något af detta bevisligen, eller åtminstone sannolikt, af klastiskt ursprung? Den afdelning, rörande hvilken största möjligheten härutinnan synes förefinnas, är onekligen granulitafdelningen. Redan dess kända rikedom på kalkstensinlagringar gör den misstänkt att kunna vara af sedimentärt ursprung. I den understa delen af vårt urberg synas kalkstenar fullständigt saknas. Något högre upp, i de gneiser, som uppträda öfverst i granitgneis-gneis-afdelningen, förekomma några, ehuru ej särdeles stora kalkstensinlagringar; först i granulitafdelningen blifva sådana allmänna. Men oberoende af kalkstenarne finnas inom granulitafdelningen flerstädes förhållanden, som häntyda på icke blott ett sedimentärt, utan ett klastiskt bildningssätt. Så t. ex. hafva i granulitafdelningens bergarter flerstädes konglomeratliknande bildningar anträffats. I åtskilliga fall kan det visserligen vara tvifvelaktigt, om verkliga konglomerat föreligga, men några fall

[1] Öfverblick öfver Mellersta Sveriges urformation. G. F. F. 6: 582.

finnas dock, som synas vara temligen otvetydiga, och dessa förekomma dertill stundom i samband med andra bildningar af omisskänneligt klastiskt ursprung. I främsta rummet må då nämnas konglomeraten på Nötön i Åmåls socken och på Förklädsholmen i Tydje socken.[1] Så vidt hittills kunnat utrönas tillhöra bådadera granulitafdelningen, och så är äfven fallet med en kvartsit, som har en ej obetydlig utbredning i trakten mellan dessa båda konglomeratförekomster. Denna kvartsit har delvis ännu tydlig sandstensstruktur, diskordant skiktning samt böljslagsmärken på skiktytorna.[2]

I norra delen af Fernebo härad i Vermland finnes i Rämsberget och Hästberget en kvartsit, som delvis är konglomeratisk. Så vidt af de synliga förhållandena kan dömas, underlagrar den en mörk, granulitisk bergart, men huruvida denna tillhör den egentliga granulitafdelningen, kan i följd af dess isolerade läge ej bestämdt afgöras. Sannolikheten talar dock för att så är fallet.

I Grythyttetrakten finnas flera konglomeratbildningar. En del af dem är yngre än hela granulitafdelningen, såsom t. ex. det ofvan omnämnda Elfvestorpskonglomeratet, men andra åter synas förekomma vid eller i närheten af gränsen mellan den undre och den öfre granulitafdelningen. Dessa senare »äro ofta något otydliga i följd deraf, att de mestadels af mörk hälleflinta bestående bollarne så nära likna bindemedlet, att de först på vittrad yta någorlunda skarpt framträda. Bollar af kvarts och granulitiska bergarter förekomma dock äfven, ehuru temligen underordnadt.»[3] I trakten mellan sjöarne Yngen och Saxen finnes på gränsen mellan den undre och den öfre granulitafdelningen en breccieartad och delvis nästan tuffartad bildning af tydligt klastisk natur,[4] och de mer eller mindre metamorfoserade lerskiffrar, hvilka här utgöra den öfre granulitafdelningens öfre del, äro påtagligen uppkomna af rena sediment. Så väl lerskiffrarne

[1] S. G. U. Bladet Åmål, beskr., sid. 19 o. 21.

[2] l. c. sid. 15.

[3] Se öfversigtskarta öfver Mellersta Sveriges Bergslag (förkortadt »Bergslagskartan»), blad 4, beskr. sid. 36.

[4] l. c. sid. 28.

som den nämnda breccian äro visserligen till sina karaktärer väsentligt afvikande från granulitafdelningens typiska bergarter i allmänhet, men enär de uppträda i nära anslutning till sådana och synas liksom dessa genomsättas af porfyrisk granit af Filipstadsgranitens typ, torde goda skäl förefinnas att anse dem verkligen tillhöra granulitafdelningen, om än dess yngsta del.

Något norr om Brunna grufvor i Upland finnes en konglomeratartad bildning i granulit. »Liksom vanligen plägar vara fallet i dylika bildningar, bestå bollarne här af granulit lika väl som bergartens grundmassa, från hvilken de skilja sig blott genom något olika färg och kornighet.»[1] »På östra delen af Svartlöga (i Roslagens skärgård) är bergarten en likformig, blott föga skiffrig, stundom hornblendeförande grå granulitisk gneis, hvari dock underordnadt ljusare, rent granulitiska lager uppträda. På öns vestligaste del återfinnes samma bergart, der dock tillsammans med rätt betydande konglomeratbildningar. Grundmassan i dessa är granulitisk, temligen glimmerrik. Bollarne äro dels mörkare, dels ljusare än grundmassan, men för öfrigt af ungefär samma beskaffenhet. Deras storlek är mycket vexlande; en del äro helt små, andra hafva ända till 2 à 3 qv.-fots genomskärning. Bergartens skiktning är ofta särdeles tydlig, i det att bollförande och bollfria lager eller lager med bollar af olika storlek omvexla. Bollarnes längdutsträckning sammanfaller i regeln *icke* med lagerriktningen, utan står nästan vinkelrätt mot denna i öfverensensstämmelse med den förskiffring, som genomgår bergarten.»[2] Liknande konglomeratbildningar förekomma äfven på flera andra öar i skärgården, så t. ex. på Fjellungsön och Måskläpparne utanför Södertörn.[3] Om dessa säges på det citerade stället: »Sannolikt torde i fråga varande bollar hafva uppkommit derigenom, att bergarten under sjelfva sin bildningstid tidtals och lokalt varit utsatt för denuderande krafter, som delvis sönderbrutit de nybildade lagren.»

---

[1] Bergslagskartan, bl. 3, beskr. sid. 18.
[2] » » 6, » 9.
[3] » » 9, » 11.

De ofvan omnämnda granulitkonglomeraten äro alla sådana, som jag sjelf haft tillfälle att se, men flera dylika finnas omnämnda i S. G. U:s kartbeskrifningar, och bildningar af denna art äro öfverhufvud egentligen inga sällsyntheter inom granulitafdelningen. Den omständigheten, att bollarne i allmänhet hafva en viss likhet med grundmassan, har blifvit anförd såsom ett skäl att betvifla i fråga varande bildningars konglomerat-natur. Härvid må dock ihågkommas, att många exempel finnas på otvetydiga konglomerat, i hvilka bollarne nära likna grundmassan. Vestanåkonglomeratet t. ex. består af bollar af en finkornig kvartsit i en kvartsig glimmerskiffer.[1] Likaså de konglomeratlager, som åtfölja Telemarkens kvartsit. I ett sådant vester om fjället Himingen har jag förgäfves sökt bollar af annan bergart än kvartsit. Bollarne ligga här i en än kvartsitisk, än gråvackeartad grundmassa, och bergarten i dem liknar fullkomligt den omgifvande kvartsit, i hvilken konglomeratlagren uppträda. I konglomeraten söder om Strömsvand, söder om Jotunheimen, bestå bollarne likaledes alldeles öfvervägande af kvartsit. Grundmassan är äfven här kvartsitisk. I sparagmittrakterna för öfrigt är det ingen sällsynthet att träffa konglomeratlager, i hvilka bollarne nästan uteslutande bestå af bergarter, som mycket likna dem, i hvilka konglomeratet är inlagradt. I Bithammarens bekanta konglomerat vid Gudå station i Stjördalen är bergarten i det stora flertalet af bollarne petrografiskt mycket lik den omgifvande. Denna bildnings natur af verkligt konglomerat har derför ock blifvit betviflad, ehuru säkerligen med orätt, såsom enstaka bollar af kalksten, grönsten och andra mera främmande bergarter visa.[2]

Om de ofvan omtalade konglomeratiska bildningarna i granulitafdelningen icke vore konglomerater i egentlig mening, torde väl knappast för dem andra förklaringssätt kunna ifrågakomma, än att de antingen skulle vara tryckbreccior eller konkretionära

[1] De Geer, Om ett konglomerat inom urberget vid Vestanå i Skåne. G. F. F. 8: 30.

[2] Jfr »Det Centrala Skandinaviens bergbyggnad», sid. 97.

bildningar. Deras tydligt lagerformiga uppträdande och oberoende af förskiffringen, såsom på Svartlöga, talar bestämdt mot det förra förklaringssättet, och mot det senare vittnar den tydliga skiktning, bergarten i bollarne stundom företer, såsom på Måskläpparne,[1] hvarigenom visas, att de äro verkliga brottstycken.

Af det nu anförda torde framgå, att flerstädes inom mellersta Sveriges granulitafdelning förhållanden finnas, hvilka häntyda på, att denna afdelnings bergarter uppkommit under åtminstone delvis analoga förhållanden med dem, som i allmänhet betinga klastiska bergarters bildning. Skola vi vara konsekventa, måste vi då hänföra hela vår granulitafdelning till den algonkiska serien. Men längre ned kunna vi ej förlägga dennas undre gräns. Under granulitafdelningen träffa vi nemligen endast rent kristalliniska bildningar, mestadels granitgneiser och gneiser, mindre ofta rena graniter. Detta skulle då vara det arkeiska i trängre bemärkelse, den äldsta i jordens dunkla urtid bildade undergrunden till alla de följande sedimentära formationerna. Men äfven denna undergrund är icke något enhetligt, utan säkerligen ett resultat af flera oliktidiga och olikartade bildningsprocesser. Anmärkningsvärd är den stora rol, som granitgneiser spela i detta arkeum, synnerligast inom dess äldsta del. Hit hörer t. ex. en stor del af hvad vi plägat beteckna såsom jerngneis. Hvad denna bergart egentligen är, må här lemnas oafgjordt; i stort företer den väl i allmänhet en viss lagring, men den är dock ej sällan så pass massformig, att den i sin habitus får något granitiskt, ehuruväl den till strukturen ej fullt liknar intrusiva graniter. Vestergötlands jerngneis betecknades ock af FORSSELLES såsom granit. Högre upp i det arkeiska uppträda typiska gneiser, dock i vexling med granitgneiser. Inom mellersta Sverige äro isynnerhet tvenne stora gneisbildningar anmärkningsvärda. Den ena är Bohusläns och Vermlands gråa gneis, den andra är Södermanlands likaledes gråa granatgneis. Dessas inbördes relation kan ej direkt bestämmas, enär de ej någonstädes förekomma i

[1] Bergslagskartan, bl. 9, beskr. sid. 11.

samma trakt, men af skäl, som jag på annat ställe anfört,[1] är det sannolikt, att den senare är något yngre än den förra. Till den petrografiska beskaffenheten äro dessa båda gneiser väsentligt olika, men egendomligt nog hafva bådadera i viss mån sina motsvarigheter i Åreskiffrarne. En utmärkande karaktär hos den vermländska gråa gneisen och äfven hos en del rödaktiga gneiser, som uppträda i anslutning till den, är riklig förekomst af epidot såsom primär beståndsdel, och epidotkornen innesluta ofta kärnor af ortit. Samma karaktär företer, såsom ofvan är nämndt, glimmerskiffrarne i Åreskiffrarnes lägsta afdelning. Den södermanländska granatgneisen plägar utom granat innehålla sillimanit och grafit såsom accessoriska beståndsdelar, eller just samma mineral som Åregneisen. Men enär nu, såsom förut är anfördt, både glimmerskiffern och Åregneisen kunna anses vara metamorfoserade sediment, skulle det då äfven kunna tänkas, att de nämnda arkeiska gneiserna vore bildade på analogt sätt. Härmed må dock vara huru som helst, från arkeum kunna dessa gneiser ej utskiljas, ty den lägsta horisont i våra urberg, som någorlunda kan följas öfver större områden, är granulitafdelningens undre gräns. Hvad som ligger under denna måste hänföras till arkeum, trots misstanken att något deraf möjligen kan vara metamorfoseradt sediment. Men äfven om den undre gränsen för algonk ej nedskjutes längre än till granulitafdelningens bas, torde mången tycka, att alltför stor inkräktning blifvit gjord på vårt urberg. Rubbningen i gamla åsigter är alltför våldsam. Det kan emellertid svårligen bestridas, att om en ny geologisk afdelning sådan som den föreslagna skall inskjutas mellan det kambriska och det arkeiska, då kan densammas nedre gräns ej gerna bestämmas på annat sätt än de amerikanska geologerna gjort, eller till den nivå, der de första klastiska aflagringarna visa sig. Naturligtvis kan det ej då väntas, att denna nivå skall öfverallt blifva exakt densamma, men detta medför ingen nämnvärd olägenhet och kan ej vara något giltigt

---

[1] Öfverblick öfver Mellersta Sveriges urformation.

skäl mot införandet af sagda nya afdelning, hvilkens berättigande och nödvändighet numera ej kunna ifrågasättas.

Af hvad som ofvan blifvit sagdt rörande de till algonk hänförliga bildningarna i de mellersta delarne af Skandinavien framgår, att desamma äro ganska olikartade och säkerligen uppkomna under vidt skilda delar af en mycket lång geologisk tidsrymd. Liknande erfarenhet har man äfven gjort i Amerika. I sitt ofvan citerade arbete säger VAN HISE, sid. 491, »If geological history were to be divided into three approximately equal divisions, these divisions would not improbably be the time of the Archean, the time of the clastic series between the Archean and the Cambrian, and the time of the Cambrian and post-Cambrian.» I ett skema, sid. 493, uppför han ock det algonkiska såsom en serie motsvarande den paleozoiska, ehuruväl han på andra ställen använder uttrycket »Algonkian System».[1]

Ett förhållande, som torde göra mången svensk geolog motvillig att gifva algonk den omfattning, den ofvan med konsekvent tillämpning af dess definition erhållit, är att i mellersta Sverige ett så markeradt afbrott förefinnes mellan de äldre och de yngre algonkiska bildningarna, d. v. s. mellan granulitafdelningen och de densamma åtföljande och närmast efterföljande eruptivbildningarna å ena sidan, samt Dalasandstenen och Sevegruppen å den andra. Detta afbrott synes emellertid åtminstone delvis utfyllas af vissa bildningar i det nordliga Sverige och i Finland. De förra äro ännu föga kända och måste derför här lemnas åsido,

[1] Skemat har följande utseende:

Paleozoic	Carboniferous Devonian Silurian Cambrian
Agnotozoic, or *Proterozoic*. .	Algonkian
Archean	Archean.

VAN HISE uppför här — antagligen för att tillmötesgå i Amerika framställda förslag — termerna »Agnotozoic or Proterozoic» i seriekolumnen, men enär denna serie ej blifvit, och ej gerna kan blifva, uppdelad i system, såsom VAN HISE ock sjelf starkt betonar (l. c. sid. 526), utan omfattar endast det algonkiska, är det svårt att inse, hvarför i detta fall mer än i fråga om det arkeiska olika namn skulle behöfvas för tiden och för de under densamma uppkomna aflagringarna.

om de senare har deremot SEDERHOLMS arbeten lemnat vigtiga upplysningar. När man läser denne författares intressanta redogörelse för »Bärggrunden i södra Finland»,[1] blir man förvånad öfver hur olika denna berggrund är mot mellersta Sveriges, oaktadt bådadera tillhöra hvad vi plägat benämna »urberg». Hufvuddragen af SEDERHOLMS indelning af södra Finlands bergarter äro följande (sid. 156):

Björneborgs sandsten (eller *jotniska systemet*)[2]
Karelska (eller *jatuliska*)[2] *systemet* (Algonkiskt)
Bottniska systemet } Arkäiskt.
Katarchäiska komplexet }

Björneborgs sandsten motsvarar efter all sannolikhet Dalasandstenen. Det *karelska systemet* består af lerskiffrar m. fl. skiffrar, kvartsiter och konglomerater; det *Bottniska systemet* af sandstensskiffer, glimmerskiffer, fylliter m. m., till hvilka sluta sig uralitporfyriter med tuffer och konglomerater; det *katarkäiska komplexet* af grönskiffer, hornblendeskiffer, gneiser, glimmerskiffer och fylliter. Alla dessa afdelningar äro skilda genom markerade diskordanser och inom alla förekomma eruptivbergarter.

För en svensk geolog är det i denna indelning genast påfallande, att motsvarigheter till det äldsta urberget i Sverige synas saknas eller åtminstone vara föga utbildade. Om något liknande vestra Sveriges stora gneis- och granitgneisformation funnes i södra Finland, skulle det säkert erhållit en framstående plats i lagerskemat. I hvad mån för öfrigt någon af de finska afdelningarna kan paralleliseras med någon af de svenska, derom torde det ännu vara för tidigt att bestämdt yttra sig. Gissningsvis skulle jag dock på grund af petrografiska skäl vilja framkasta den förmodan, att SEDERHOLMS katarkäiska komplex närmast motsvarar granulitafdelningen i Sverige och derjemte möjligen den yngsta delen af hvad jag ofvan betecknat såsom arkeiskt. Granatgneisen vid Åbo t. ex. liknar mycket den södermanländska. I så fall skulle i mellersta Sverige föga finnas,

---

[1] Fennia 8, N:o 3.
[2] Enligt ett senare förslag, Fennia 12, N:o 3.

som kunde anses vara motsvarigheter till de Bottniska och Karelska systemen.[1]

Paralleliseringen af granulitafdelningen och SEDERHOLMS katarkäiska komplex kan sägas hafva ett visst stöd i det förhållandet, att bådadera äro de äldsta bildningar, i hvilka konglomerat anträffats.[2] I alla SEDERHOLMS yngre afdelningar förekomma äfven konglomerat. Samtliga borde således hänföras till algonk med undantag blott af hvad som ur det katarkäiska komplexet möjligen skulle kunna utbrytas såsom verkligt arkeiskt. SEDERHOLM betecknar emellertid blott det karelska systemet såsom algonkiskt. Han tager således »algonkiskt» i en vida inskränktare bemärkelse, än den amerikanska definitionen kräfver. Men tydligt är, att *om* vi här i Europa vilja använda termen »algonkisk», då måste vi taga densamma i dess ursprungliga och tydligt definierade omfattning. I annat fall skapa vi blott oreda i stället för reda.

I öfverensstämmelse med hvad här ofvan blifvit anfördt skulle mellersta Skandinaviens och södra Finlands vigtigaste prekambriska bildningar provisoriskt kunna ordnas på följande sätt:

Algonk

Sevegruppen
Dalarnes sandstensgrupp
Rapakivibergarter
Karelska systemet
Graniter
Bottniska systemet
Graniter och granitgneiser
Granulitafdelningen

Arkeum

Äldsta granitgneis- och gneisafdelningen.

---

[1] SEDERHOLM vill (sid. 60, not) parallelisera granulitafdelningen i Sverige med sina »Bottniska» skiffrar, men mot en sådan parallelisering talar det förhållandet, att granulitafdelningen (åtminstone den äldre) är äldre än alla tydligt intrusiva graniter.

[2] Om jag rätt förstått SEDERHOLMS uttryck (sid. 25), finnas nemligen konglomeratbildningar, om än sällsynt, äfven i hans äldsta skifferafdelning.

I det ofvanstående, som blott är att betrakta som ett utkast, hvilket tid och omständigheter hindrat mig att närmare utarbeta, har jag sökt visa, huru tillämpningen af begreppet »algonkisk» på Skandinaviska förhållanden skulle gestalta sig. Jag vill dock ej dermed hafva sagt, att denna tillämpning genast och strängt bör verkställas. Det förut omnämnda starka afbrott, som i Sverige finnes mellan de äldre och de yngre algonkiska bildningarna, af hvilka de förra till hela sin habitus stå så betydligt mycket närmare det arkeiska än de senare, gör det hos oss bekvämt att hafva en gemensam benämning för det arkeiska och det äldre algonkiska, och härtill lämpar sig väl bäst den gamla termen »urberg». Äfven hos oss faller sig således en tudelning af det prekambriska naturlig, men denna tudelning öfverensstämmer ej med den amerikanska, i det att den ena delen kommer att bestå af yngre algonk, den andra af äldre algonk och arkeum, d. v. s. af »urberg» i hittills vanlig bemärkelse. Men om än således den indelning, hvilken för närvarande, d. v. s. med vår nuvarande kännedom om Skandinaviens berggrund, synes bäst lämpa sig för våra förhållanden, icke fullt sammanfaller med den amerikanska, torde dock de amerikanska termerna, hvilka genom det bestämda sätt, hvarpå de blifvit definierade, äro väl egnade att blifva af väsentligt gagn, äfven hos oss kunna i många fall med fördel användas, blott det sker med bibehållande af deras begrepp oförändrade. Önskan att i någon mån bidraga till klarställande häraf har föranledt nedskrifvandet af detta utkast.

Studier öfver de lösa jordlagren vid egendomen Klågerup i Skåne.

Af

Leonard Holmström.

(Härtill tafl. 5).

I Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1873, n:r 1, förekommer en uppsats: »Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup», hvari jag framlagt några iakttagelser öfver de lösa jordlagren, gjorda under sommaren 1872. De undersökningar öfver nämnda egendom, som då påbörjades och som afsågo upprättandet af en geologiskt-agronomisk karta, fortgingo under år 1873 och blefvo därunder i det närmaste afslutade. Men då den nära färdiga kartan gick förlorad i början af därpå följande år genom en eldsvåda, måste arbetet upptagas på nytt. Denna revision af fältarbetena, som pågick somrarna 1874 och 1875, var i många hänseenden både nödig och nyttig, och många förut dunkla spörsmål funno därvid sin lösning. Det var då meningen att få den stora kartan (i skalan 1/4000) jämte beskrifning tryckt; men då egaren till Klågerups gods hr kammarherre C. A. Trolle, på hvars bekostnad arbetet utförts, afgick med döden någon tid därefter, och förf. själf saknade medel till utgifvandet, så kom hela saken att hvila. Att jag nu, efter ett par decenniers förlopp, meddelar åtminstone en *kort öfversikt* af mina iakttagelser, har berott på en anmaning från Geol. Föreningens sekreterare att lämna något bidrag till Föreningens 25-årsfest i maj d. år. Jag har äfven trott, att hvad jag kan meddela kan nu hafva aktuelt intresse med hänsyn särskildt till frågan om Ancylus-sjöns forna

utbredning. Men jag vill dock hafva bemärkt, att jag endast haft några få dagar till sammanskrifvandet af detta excerpt och att jag därföre endast framställer det väsentligaste af de gjorda iakttagelserna utan att anställa jämförelser eller paralleler med de senaste årens rika iakttagelser på det glaciala området. Detta är äfven orsaken till att citat ej förekomma.

För mig har det länge varit önskligt att få korrigera några felaktigheter i min ofvannämnda uppsats. De lösa jordlagren å egendomen Klågerup äro i hög grad omväxlande. Då härtill kommer, att man år 1872 kände snart sagdt alls intet om de glaciala aflagringarna i södra Skåne, då det således gällde att utreda allt från början till slut, och då dessutom den sommar, då jag började mina undersökningar, var ganska regnfattig och marken följaktligen uttorkad i ytan, så är det kanske ursäktligt, om en missuppfattning egde rum. Och det må tillåtas mig anföra, att det kräfdes bortåt ett halft tusen små schaktgräfningar och jordborrningar, innan jag lyckades erhålla full klarhet i lagerföljden. Hvari missuppfattningen bestod skall framgå ur det följande.

Klågerups egendom, som ligger 15 *km* söder om Lund, omfattar omkring 700 *har*. Marken är ganska kuperad Flera dalgångar med en höjd från 7 till 15 à 18 *m* ö. h. genomstryka och begränsa egendomen. Emellan dessa höjer sig marken i åsar, platåer och vågformiga partier till en höjd af 30, 45, högst 51.7 *m* ö. h., och dessa backar hafva stundom ganska starka afsluttningar. I dalgångarna uppträda *torfdy* till stor mäktighet, ända till 9 *m*, samt här och där recenta *svämbildningar*. Dessa jämte underordnade bildningar, såsom järnockra, kalktuff, *snäckgyttja*, förbigår jag här. Detsamma gäller om en *sötvattenslera*, som förekommer under torfven, men hvilken jag ej egnat tillräcklig uppmärksamhet.

De lösa jordlagren hafva stor mäktighet vid Klågerup såsom i allmänhet öfverallt söder om Lund, och själfva underlaget utgöres med all sannolikhet af s. k. *diluviallera* eller *undre hvitålera* i växling med sand. Denna lera går ingenstädes i dagen,

men har genom borrning blifvit påvisad på flera ställen t. o. m. på så ringa djup som 3.5 *m.* Det är en fin, mycket plastisk lera, ofta hvarfvig af tunna sandskikt och äfven öfvergående till ren sand.

Ofvanpå undre hvitåleran ligger som en nästan fortlöpande betäckning en till mäktigheten mycket växlande *bottenmorän.* Den är till färgen *gråsvart,* stundom med blåaktig anstrykning, men denna färg öfvergår till *grågul,* där den varit mera utsatt för luftens inverkan. Moränen är en verklig moränlera, krossstenslera, fastän mycket grusig och stenig. Vid slamning har halten af finare grus uppgått till 6 à 7 % och af småstenar och gröfre grus till 8 à 10 %, oberäknadt större stenar, eller tillsamman 14 à 17 %. Bland däri förekommande bergarter märkas siluriska kalkstenar och skiffrar samt flinta. Kalkhalten är i allmänhet betydlig. Denna undre moränlera går i dagen eller nästan i dagen på ett fåtal ställen, nämligen på Långholmarna samt öster om torpet Gnällan, där ett litet parti blottades vid järnvägsarbete.

Den undre moränleran är närmast betäckt af skiktade sand- och leraflagringar, *interglaciala bildningar,* som till färgen äro blå eller mörkgrå, där de ständigt varit vattenförande. I annat fall äro de *gula* eller *grågula.* De gå i dagen eller åtminstone högt upp i ytan på några få ställen, såsom i Lusthusbacken väster om Klågerups trädgård, på gränsen emellan sydvästra Vinningevången och södra Mellanvången samt på tvenne ställen i södra Tejarpstorpen. På alla dessa ställen uppträda de som en mer eller mindre lerhaltig sand, som ofta är mycket stenig, så att den i torrt tillstånd, då alltid skiktningen är mindre lätt synlig, t. o. m. kan få utseende af morän. Men stenarne äro helt små och *skarpkantiga.* Genom borrning ha dessa bildningar blifvit påträffade på många ställen i synnerhet i Tejarpsgårdens södra åkerfält, där de äfven uppträda som fin skiktad lera. I Lusthusbacken hafva de en mäktighet af öfver 12 *m.* Annars är mäktigheten mindre betydlig, säkerligen till följd af en storartad denudation. Sålunda nå de i Lust-

husbacken en höjd af 30 *m* öfver hafvet. *Organiska lämningar ha icke påträffats i dessa interglaciala aflagringar.*

I höjderna, backarna och de mera utplattade åsarna är en *yngre moränlera* det allmänt rådande jordlagret. Detta får dock ej förstås så, att denna lera går öfverallt så högt i dagen, att den ligger omedelbart under myllan. Det är tvärtom mera sällan, att så är förhållandet. Men i egendomens sydöstra del ligger den dock så högt, att kartan där måste signeras som *öfre moränlera.* För öfrigt uppträder den som större och mindre öar inom det öfriga kartområdet, så att den ofta är tillgänglig på ett djup af 0.6 till 1.2 *m.* Som den i likhet med förut omtalade bildningar är rik på kalk och fosforsyra och i öfrigt innehåller för växtnäringen viktiga beståndsdelar, så bildar den en mycket bördig jordmån, där den ligger omedelbart under eller nära under myllan samt är utmärkt som märgel. Från den undre moränen skiljer denna krosstenslera sig genom större halt af lera och mindre halt af grus och sten. Sålunda har vid slamning halten af småsten och grus befunnits vara omkring 3 à 4 % och af finare grus 3 % eller tillsamman 6 à 7 %. Särskildt i egendomens sydöstra del, Vismarlöf, är denna moränlera mycket fet och fattig på sten och grus, isynnerhet i de öfre lagren. Vid borrning tedde den sig som stenfri lera, och detta vållade till en början misstag. Vid borrning vika nämligen de gröfre partiklarna åt sidan, och i borret samlar sig en fet, plastisk massa. Men man kan lätt komma till rätta genom att genomskära lermassan med en knif. Blir skärytan fullkomligt glatt, så är det stenfri lera, men det är moränlera, om ytan blir strimmig och knifven ej »skär tyst» genom massan. Det var först efter upprepade djupschaktningar och borrningar omedelbart vid sidan af schaktet, som jag lyckades få full klarhet i detta. Men härvidlag var dock äfven en annan svårighet. Ty på denna egendom uppträda äfven skiktade, hvarfviga leror, som äro bemängda med småsten och gruskorn i sandhvarfven. Vid borrning, särskildt i mera torr jordmån, tedde sig en dylik lera som grusig moränlera och kunde lätt bestämmas såsom sådan, hvarigenom misstag blefvo

till en början oundvikliga. Erfarenheten gaf slutligen vid handen att mera lita på schaktningen (i regeln till 1.2 *m* djup) än på borret, när sommaren var regnfattig och de öfre jordlagren mycket torra.

Hvad innehållet af block beträffar, vågar jag ej uttala något bestämdt omdöme. Det var vid den tiden, då detta arbete pågick, mig visserligen ej okändt, att viktiga slutsatser kunna dragas af blockens beskaffenhet och härstamning, och jag erinrar i detta sammanhang om min utredning af de olika moränbäddarna på Hven, som finnes införd i Geol. Fören. Förh:s aprilhäfte för 1874. Men som kartarbetet på Klågerup hade i främsta rummet ett praktiskt syfte och det ansträngande arbetet ej alltid medgaf att egna mycken tid åt det, som var mera främmande för detta syfte, så blef blockstudiet något försummadt. Så mycket må dock framhållas, att *båda moränerna innehålla kritsystemets bergarter*, men den öfre leran synes hafva större procent däraf, däremot siluriska bergarter i ringa mängd. När denna moränlera ligger på större djup t. ex. under torfdy är dess färg blå. På högre nivå, där luften ej varit alldeles utestängd, öfvergår färgen till *brunviolett* med ljusare partier samt äfven i mera gul färg. Dock är den violetta färgen karaktäristisk för den öfre moränleran i synnerhet i egendomens sydöstra del. Vid borrningar har det befunnits, att denna moränlera, som aldrig uppnår synnerlig stor mäktighet, (vanligen omkring 2 *m*) ofta underlagras af de förut beskrifna interglaciala bildningarna; men ej sällan ligger den omedelbart på den undre moränen, och vid borrning märkes lätt, när man har hunnit ned i den senare, dels på den gråsvarta färgen, dels på den större hårdheten. I ett fall har jag trott mig finna, att den öfre moränen låg omedelbart på den undre hvitåleran. Af profil 7, tafl. 5 synes, att den öfre moränen innehåller lösryckta partier af den undre moränen, och jag har äfven funnit ett stycke interglaciallera(?) inbäddadt i samma morän (profil 6). På en stor del af egendomen öfverlagras denna violetta öfre moränlera af skiktade ler- och sandaflagringar, som torde kunna bestämmas som *gla-*

ciala sötvattensbildningar.[1] De hafva en högst växlande sammansättning och uppträda både som grus, sand och lera. Af gruset förekomma flera varieteter t. ex. a) grus bestående nästan enbart af rundade stenar, större och mindre; på ett ställe mer än 3 *m* mäktigt lager; b) grus af omväxlande lager af stridt grus och sand, förekommer ganska allmänt; c) jämnfint murbruksgrus; d) grus bemängdt med lerslam och sand, således ej ursköljdt; är rätt vanligt. De största grusaflagringarna förekomma i norra Tejarp och ligga 15 à 20 *m* ö. h.

Den *glaciala sanden* är till färgen hvit eller grå samt *jämnfin*, dock bildande öfvergångar till grus och lera. Den har sin största mäktighet i Möllebacken, öfver 12 *m*, och är där märkvärdigt ensartad, samt utbreder sig därifrån åt alla håll. Möllebacken uppnår en höjd af 35.5 *m*, och den närliggande Hanehög, som äfven innehåller sand, 50 *m* ö. h. Den *glaciala leran* är högst växlande till sitt utseende, men 2:ne hufvudformer kunna dock särskiljas:

a) *Grå, hvarfvig lera.* Denna består af omväxlande skikt af lera och sand, men öfvergår genom otaliga mellanformer till ren sand, då sandskikten få öfverhanden, eller till ren lera, då lerlagren blifva öfvervägande. Ofta växlar detta på inskränkta lokaler, hvilket har betydligt försvårat kartarbetet. Den grå, hvarfviga leran är ofta mycket *stenig*, men *stenarna ligga nästan uteslutande i sandskiktena.* Denna lera är mycket allmän i synnerhet på åkrarna till egendomen Tejarp samt å norra Tejarpstorpen och norra Knaggavången, men synes ej hafva stor mäktighet. Den är allmänt vattenförande.

b) *Gul, fint skiktad lera.* Detta är den andra hufvudformen af glacial-sötvattenslera. Den är fin för känseln och alldeles stenfri. Ofta är den fint hvarfvig af mellanlagrade sandskikt och öfvergår till ren sand. Denna lera har påträffats på flera

---

[1] Enligt nyare åsigter borde väl dessa bildningar kallas *postglaciala.* Men jag har i likhet med NATHORST tills vidare bibehållit benämningen *glaciala,* i synnerhet som det förekommer en annan yngre sötvattenslera omedelbart under torfdyn, för hvilken benämningen postglacial blifvit använd.

ställen öster och nordost om hufvudgården, men ingenstädes till betydlig mäktighet.

Dessa båda leror, den grå och den gula, tillhöra säkerligen samma geologiska nivå, och torde den förra vara yngst, hvilket visat sig vid borrning i Tejarps möllevång. Naturligtvis är färgen mörkare, där järnhalten i dessa leror ej undergått en högre syrsättning. I dessa ofvan beskrifna skiktade aflagringar ha på flera ställen påträffats skal af *sötvattensmollusker*, nämligen af slägtena Pisidium och Limnæa, såsom det framgår af nedanstående utdrag ur journalen:

1) I ett litet dike öster om Klågerups nya ladugård uppträder dels grå-röd sand, vackert skiktad, dels stenfri, skiktad lera, var. b. I denna lera anträffades *Limnæa* (*limosa?*) och en *Pisidium*. Höjd ö. h. ungefär 16 *m*.

2) I östra delen af norra Vittenbergsvången, SO om Klågerups gård, anträffades liknande snäckor på en meters djup i sandhaltig, skiktad, något stenfri lera, var. a. Därunder strid sand. Lerbädden ligger 22 *m* ö. h.

3) I södra Vittenbergsvången uppträder öfverst på den s. k. Hybyholmen, som ligger 21.4 *m* ö. h., en mycket stenig lera med grusränder och kalkhaltig ända upp till ytan. På omkring 1 *m* djup, således 20.4 *m* öfver hafvet, var en, ett par *dm* tjock, temligen stenfri lerrand med snäckskal, hvaribland ett helt skal af Pisidium och fragment af en Limnæa.

4) Vid en grind, NO om torpet Gnällan, alltså i egendomens nordvästra del och omkring 15 *m* ö. h., var en grus- och sandtägt med röd sand öfverst och därunder kalkhaltig sand och grus med Pisidium och fragment af andra snäckskal. Fyndets höjd öfver hafvet var vid pass 14 *m*.

5) Vid gårdens nu nedlagda tegelbruk i egendomens sydöstra del observerades på flera ställen snäck- och musselskal i leran. Men denna lera är möjligen af yngre datum. I den samma har A. G. NATHORST funnit blad af Dryas. Emellertid framgår det af ofvanstående fynd, att de nu ifrågavarande aflagringarna af grus, sand och lera, hvilka *öfverlagra den öfre*

moränleran, innehålla skallämningar af Pisidium- och Limnæa-arter (angående arterna hänvisar jag till min förut omtalade uppsats om de lösa jordlagren i Klågerupstrakten). Att de följaktligen aflagrats i sött vatten torde vara ovedersägligt. Skallämningarna hafva påträffats på en höjd af 14 till 22 *m* höjd öfver hafvet. I min nyssnämnda uppsats omtalas å sid. 13 en profil från Bomhuset vid egendomens norra gräns, nämligen öfverst 0.6 *m* gul skiktad lera med *Pisidium pulchellum*; därunder 0.3 *m* mörkgrön, skiktad lera med *Anodonta anatina* och *Pis. pulchellum*, samt underst 0.9 *m* hvarfvig, blå lera med samma musslor. Detta fynd ligger i ungefär samma nivå (markytans höjd 14 *m* ö. h.) som fyndet vid Gnällan och tillhör väl samma tid. Men högre än 22 *m* har jag ej lyckats anträffa skallämningar. Och dock gå de ifrågavarande aflagringarna upp till en höjd af 50 *m* och ligga mantelformigt öfver den öfre moränleran. Någon *Ancylus* har ej påträffats.[1]

Under det dessa undersökningar pågingo, stod det för mig som en olöst gåta, huru dessa sötvattensaflagringar kunnat uppkomma. Visserligen syntes det mig sannolikt, att en barrier afstängt Sundet öfver Hven, liksom Bälterna äfven varit slutna. Men svårigheten låg däruti, att de bildningar i mellersta Sverige, som till tiden borde ungefär motsvara de härvarande, hyste lämningar af en saltvattensfauna. Den svårigheten synes nu aflägsnad genom den kännedom vi fått om Ancylusbäckenet, men det tyckes dock, att sötvattensaflagringarna stiga till större höjd, än man antagit för Skåne. Och det finnes för öfrigt en del andra omständigheter, som göra saken än mera invecklad. Antydningsvis vill jag endast påpeka, att man i trakten västerut från Lund t. ex. i Lomma socken ej har några aflagringar motsvarande dem vid Klågerup. Härtill kommer, såvidt jag kan finna, en annan svårighet, nämligen befintligheten af en aflagring, som jag nu går att omtala.

---

[1] Ej heller har kunnat påvisas det ringaste spår af marina fossil inom egendomens område.

Uti meromnämnda uppsats från år 1872 om de lösa jordlagren i denna trakt, omtalas på sidan 11, att den öfre krossstensleran, som i regeln är kalkrik och till färgen gul eller ljus, äfven uppträder under en annan form. Den är då »fattig på stenar och grus och går under namnet *»rölera»* eller *»skogslera»*, om den är mycket kalkfattig. Jag identifierade då dessa vidt skilda bildningar, den öfre moränleran och »skogsleran», och detta gaf anledning till uppfattningen, att de nu omtalade sötvattensbildningarna öfverlagrades af en morän. Då jag år 1872 började arbetet på Klågerup, fästade dåvarande förvaltaren P. Skytte min uppmärksamhet på en lera, som utgjorde alfven på en stor del af egendomen och som visserligen var en bördig jordmån, men dock vållade rätt stora svårigheter vid åkerjordens brukande, särskildt där myllhalten var obetydlig. Vid sommartorka tillhårdnade lerjorden, så att den omöjliggjorde plöjning, och vid ihållande regnväder var den »fet som såpa», så att plogarna gledo ofvanpå jordytan. Vid företagen undersökning af denna »skogslera» under den då rådande sommartorkan trodde jag mig i denna lera hafva en stenfattig moränlera. Den innehöll både sten (dock aldrig stora, utan på sin höjd handstora) och gruskorn. På många ställen kunde visserligen skönjas hvarfvighet i densamma, men äfven i typisk morän ser man ju ofta sand- och grusränder. Då jag nu genomläser journalen från år 1872 och 1873, finner jag visserligen upprepade frågetecken för denna förmodade morän, men ock ganska bestämda uttalanden om dess morännatur. Det var först mot slutet af sistnämnda år samt under därpå följande, som det blef mig klart, att denna lera är en själfständig bildning samt att den tillhör de *skiktade* bildningarna. I brist på bättre benämning må den tills vidare kallas *ytlera* och den röda sand, som är samtidig med samma lera, *ytsand*. Ytleran är till färgen röd, brun eller grå; dess kalkhalt är mycket ringa, varierande från $^2/_3$ till bortåt 2 %.

Den fräser således ej för syra. Endast på de enstaka ställen, där den uppnår en mäktighet af 4 à 6 fot, kan det inträffa, att de understa lagren ega så stor kalkhalt, att påhällning af syra

ger en svag fräsning. Likaså är dess ekvivalent, ytsanden, än mera kalkfattig. Detta är så mycket märkligare, som alla andra aflagringar i denna trakt äro ganska rika på kalk äfven i de öfversta bäddarna, och detta är äfven förhållandet, när de ligga ända upp i ploggången.

Ytleran är vanligen mycket fet och bildar, som sagdt är, en styf jordmån. I det skicket ser man ofta ej spår af skiktning och man söker förgäfves efter sten- och gruskorn. Men strax bredvid kan den hafva ett annat utseende. Där uppträder svag hvarfvighet och en och annan liten sten. På ett annat ställe är hvarfvigheten tydligare med växling af röda sandskikt och skikt af plastisk lera. Slutligen öfvergår bildningen i röd sand, och det inträffar äfven, att dessa bildningar, lera och sand, uppträda i öfverlagring, och har det därvid visat sig, att *leran ligger i regeln öfverst.*

Ytleran och ytsanden hafva endast ringa mäktighet, vid Klågerup ej öfver 1.5 à 1.8 *m*. Det vanligaste är 0.6 à 1 *m*. Gränsen mellan ytleran och det underliggande är nästan alltid mycket skarp. Ofta förekommer det, att ett tunnt 0.15—0.3 à 0.6 *m* lager af ytlera med skarp gräns betäcker sand, grus, sötvattenslera och moränmärgel. Det mest egendomliga förhållandet är, då ett 15—30 *cm* mäktigt lager af styf ytlera öfverlagrar sand och grus. På ytan ter det sig som en mycket styf lerjord, men vid första spadtag finner man, att alfven är sand. I egendomens sydöstra del, där den öfre moränleran är rådande, ligger ytleran som ett tunnt täcke öfverst; dock ej mera sammanhängande än att den kalkrika moränmärgeln fläcktals går upp i ploggången. I andra delar af egendomen, där sötvattensbildningarna förekomma, betäckas dessa på flera ställen af ytleran och här och der af ytsanden. Och då i sådant fall ytleran är den hvarfviga varieteten, är den ej alltid lätt att särskilja från den grå, hvarfviga sötvattensleran. På Klågerup är ytleran ingenstädes af den betydenhet, att den kan användas vid tegeltillverkning. Men detta är däremot förhållandet på många ställen på sydskånska slättbygden. Utan att nu vilja utreda denna

leras förekomst och utbredning *utanför* Klågerups område, anser jag mig dock böra i korthet omnämna, att *denna lera bränner sig till rödt tegel* och användes vid flera tegelbruk i trakten söder om Klågerup, såsom vid Minnesberg och Tegelberga. Men den är aldrig af stor mäktighet och ligger alltid i dagen. Det finnes äfven en annan lera, som är kalkfattig och bränner sig röd, t. ex. vid Yddinge, men denna förekommer inom ett område närmast söder om Klågerup, där äfven de öfversta krosstensbildningarna äro mycket grusiga och fattiga på kalk och flinta,[1] och torde tillhöra en annan tid, eller vara bildad på annat sätt.

Om *ytsanden* kan jag endast tillägga, att den är till färgen oftast röd eller brun, stundom rödgul eller grå. Den uppträder mest i egendomens centrala delar på åkrarna norrut från hufvudgården.

Dessa ytbildningar äro bäst utpräglade på höjderna och förekomma på egendomens högst belägna fält. Och det synes särskildt påtagligt, att den feta ytleran ej uppträder i dälderna, så vidt jag kunnat finna. Detsamma har jag iakttagit på en mängd platser i södra Skåne. Det är på höjderna man finner den styfvaste lerjorden. I trakten söderut från Åkarps järnvägsstation, t. ex. i Tottarps socken, där åkerjorden är ganska sandig, finner man merendels som alf ett sandigt eller lerigt lager och af högst växlande beskaffenhet. Det är tydligt skiktadt, men innehåller ofta småstenar, som äro kantiga eller vattenafrundade, ej räfflade. Ofta äro de öfre lagren mest sandiga, de nedre mera lerhaltiga. På 0.6—1.5 *m* djup möter den öfre moränleran med skarp gräns och med god kalkhalt äfven i dess öfversta bäddar. Genom små schaktgräfningar i hundradetal och till 1.2 *m* djup har jag kunnat iakttaga detta.

Då jag vid Geol. Föreningens sammanträde den 1 mars 1877 i korthet redogjorde för denna skogslera, möttes jag af den invändningen, att det var blott skenbart en egen bildning.

[1] Här må endast i förbigående såsom exempel nämnas, att i en liten grustägt vid Yddinge by, söderut från Klågerup, kunde bland flere tusen stenar, som utplockats från rulladt grus och morängrus, ej upptäckas flera än tre flintstenar.

I själfva verket var det en genom urlakning uppkommen förändring af den öfre krosstensleran. Utan att vilja förneka, att en dylik urlakning visserligen kan ega rum och har egt rum, tror jag mig dock kunna bevisa, att det man *ofta* menat vara en dylik förändringsprodukt, i själfva verket är en självständig aflagring. Utrymmet medger ej att vidare utveckla detta. Och hvad denna nu beskrifna ytlera angår, så erinras blott därom, att den går som *ett fortlöpande täcke öfver moränleran till sötvattensbildningarna.* Ej kan den hafva uppkommit på ytan af sand eller grus genom urlakning! Men huru har den då uppkommit? Innan jag söker besvara den frågan, må först framhållas en omständighet, som upprepade gånger kom mig att tvifla på dess natur af morän vid den tiden, då jag ännu ej särskilt den från den öfre moränleran.

Det visade sig nämligen aldrig, att den rubbat eller skrynklat de underliggande lagren, hvilket borde hafva varit förhållandet på något bland de många ställen, där öfverlagring observerats. Alla omständigheter tycktes däremot tala för, att leran aflagrats helt sakta utan några rubbningar af den underliggande bädden. Vidare bör det beaktas, att ytleran uppträder som ett tunnt täcke i synnerhet på höjder och afsluttningar. Jag tänkte mig från början, att det var en sista aflagring eller afsättning på moränerna vid isens afsmältning, och jag styrktes i denna uppfattning af hvad jag någon tid därefter fick tillfälle se i Justedalen å de fält, som glaciererna vid afsmältning nyss lämnat. — Men denna mening kunde ej hålla stånd, då det visade sig, att ytleran är yngre än den glaciala sötvattensleran samt afsatt sig, sedan den senare åtminstone delvis blifvit denuderad.

På senare tider har jag mer och mer stärkts i den uppfattning, att *dessa ytbildningar äro en produkt af tidvattnen.* Härvid erinrar jag om de iakttagelser, jag gjorde år 1878 under en resa i Norge (se L. HOLMSTRÖM: »Moräner och terrasser». Öfv. Vet. Akad. Förh. 1879. N:o 2) öfver den bädd af fin sand, som afsätter sig under flodtiden på den under bildning varande

terrassen. En dylik afsättning består där, t. ex. vid Justedalälfvens mynning, af *jämnfin* sand med en och annan liten rundad sten och bildas ganska raskt. Sålunda visade jag, att den årliga afsättningen kunde uppgå till 5 à 6 *cm* och var på ett ställe i medeltal för flera år 2 à 3 *cm*. Skillnaden mellan ebb och flod tycktes vara 2/3 à 1 *m*. Vid Schlesvigs västkust har jag haft tillfälle se, huru den feta slickleran afsätter sig under flodtiden och att under gynsamma omständigheter den årliga afsättningen är ganska betydlig. Tidvattnets höjdskillnad är der 3 à 3.5 *m*.

För närvarande äro tidvattnen högst obetydliga eller omärkbara vid våra kuster (i Bohuslän har jag observerat en höjdskillnad af åtminstone 3 *dm* och vid Torekov 1.5 *dm*; för Landskronakusten uppgifves en skillnad af 3 *cm*), men det måste hafva varit annorlunda, då förbindelsen mellan Östersjön och Världshafvet var mera öppen än nu, t. ex. då ishafsleran afsattes. Däremot kan det sättas i fråga, huruvida ebb och flod kunnat ega rum i Ancylushafvet; kanske dock, när förbindelsen öppnades genom Bälterna och Öresund. Emellertid synes det mig tydligt och klart, att ett täcke af lera och sand med inblandning af en och annan sten kan afsättas af tidvattnen å stränderna, allt efter som de dyka upp ur hafvet, således vid negativ strandförskjutning. Och härigenom kan förklaras, att den fina, feta ytleran kan ligga som ett täcke på kullar och afsluttningar, men saknas i dälderna. Och att den i hög grad växlar till sin sammansättning, än fin, alldeles stenfri och plastisk, än hvarfvig, än öfvergående i sand, än ganska bemängd med stenar, som *dock aldrig äro stora*, utan endast helt små och rundade, är ett ytterligare stöd för denna uppfattning.

Henr. Munthe framkastar (å sid. 104, »Balt. hafvets qvart. hist.») den gissning, att den nästan fullständiga frånvaron af kalk i den postglaciala »underleran», »gråleran», beror därpå, att det är en afsättning i sött vatten, och stöder sin förmodan på den vid slamningen vunna erfarenheten, att fina lerpartiklar, som sjunka mycket hastigt vid närvaro af saltlösningar i vattnet,

hållas sväfvande i timtal i destilleradt vatten, hvarunder kalken hinner fullständigare utlösas.

Af samma grund skulle alla sötvattensaflagringar vara kalkfattiga, hvilket ju visserligen ej är förhållandet, och jag vill i detta sammanhang endast erinra om de ofvan beskrifna sötvattensaflagringarna, som äro rika på kalk. Men kanske MUNTHES iakttagelse kan just tillämpas på det slam, som i Ancylus-(och Littorina?-)hafvet afsatte sig på stränderna. För mig har det sedan många år tillbaka varit en förmodan, att denna skånska, kalkfattiga ytlera (»åkerlera») haft något sammanhang med den mellansvenska åkerleran, och det synes mig visserligen ej alldeles osannolikt, att *underleran* äfven uppstått genom tidvattnens verkan.

Jag kan ej sluta denna uppsats utan att påpeka i *hvad förhållanden hafvets positiva och negativa rörelser stå till lagerföljden af lera, sand och grus.*

Det är bekant, att de sedimentära aflagringarna ofta följa på hvarandra i en bestämd ordning. Sålunda finner man, att lagerföljden i Norges flodterrasser är typiskt denna, nedifrån uppåt: a) fin lera utan sandlameller, b) lera med sandskikt, c) sand med fina lameller, d) sand, e) gröfre sand, f) grus, g) stridt grus med rullade stenar (samt öfverst en betäckning af fin sand, uppkommen genom tidvattnen). Och sådan blir aflagringen, när strandförskjutningen är negativ (se L. HOLMSTRÖM, Naturlära, 1895, p. 228). Längst ut i viken, där en slamfylld älf utfaller, bottenfälles den fina leran, närmare mynningen de gröfre materialerna. Den hvarfviga leran uppstår på det område, dit älfven, då den är som vattenrikast, förmår utföra och afsätta den fina sanden. Sandskiktena betraktas ju allmänt som årsringar. Ju mera det inre landet stiger eller vattnet i hafvet faller undan, desto större blir älfvens fall och på samma gång större dess förmåga att förflytta de gröfre partiklarna längre utåt. Därigenom kommer grus att aflagra sig på sand, sand på lera. »Hafsstocken» flyttar sig längre ut. Om däremot hafsytan är i stigande, så blir förhållandet omvändt; där förut hafsstocken låg, blir nu relativt djupt

vatten. På rullsten och grus aflagrar sig sand; därofvanpå hvarfvig lera och till sist och öfverst fin lera. När man således känner i hvad ordning de lösa jordlagren följa på hvarandra, kan man ock bedöma, om de blifvit aflagrade i vatten med positiv eller negativ strandförskjutning. Sålunda då man har sig bekant om aflagringarna vid Lomma, att de enligt DE GEER äro följande: a) strandsand, b) stenfri sand, c) seg »blålera», d) »cementlera», otydligt skiktad och e) »tegellera», hvarfvig, så är det tydligt, att de understa lagren e, d och c aflagrats i ett haf, som varit i stigande, under det att b och a afsatts vid en kust, där hafsvattnet fallit undan. Det synes mig äfven sannolikt, att den hvarfviga *ishafsleran*, som ofta underlagras af sand, blifvit afsatt i ett haf, hvars norra strand oupphörligt liksom vikit undan, allt eftersom inlandsisen smält undan.

Jag har nu här ofvan sökt bland annat visa, att de *glaciala sötvattensbildningarna å egendomen Klågerup äro yngre än den öfre moränleran.* Huruvida detsamma gäller förhållandet vid det närbelägna *Vinninge*, där, enligt hvad förmäles i min förra uppsats om Klågerupsbildningarna, *typisk* morän öfverlagrar skiktad lera med sötvattenssnäckor, måste jag i närvarande stund lämna oafgjordt. Den profil, som meddelas å sid. 15 i nämnda afhandling, tyder på, att där observerades öfverst ytlera och därunder verklig morän af 4—5 fots mäktighet samt omedelbart därunder den lera, hvari påträffades Pisidium- och Limnæaarter samt af prof. TORELL blad af Dryas. Men vid ett senare besök har jag antecknat, att krosstensleran, som betäcker den skiktade leran, har ganska utpräglad *hvarfvighet*, men är full af sten, stora och små, äfven räfflade.

År 1879, då platsen besöktes på nytt, var profilen försvunnen. Var den första uppfattningen af Vinningeprofilen riktig, så *finnes det i denna trakt äfven interglacial sötvattenslera.*

Förklaring till figurerna.

Profilerna 1—3 utgöra ytterst noggranna afteckningar, i lika skala för längd och bredd, af de tre väggarna af en märgelgraf i Lusthusbacken vid Klågerup, 30 *m* ö. h. Profil 1 är östra, profil 2 södra och profil 3 västra väggen Öfverst, g, ligger röd sand, ofta i växling med ljus; f är stridt grus och små rullade stenar i korsande lagring (båda dessa bildningar äro fattiga på kalk); e' är ljus, fint skiktad sand i korsande lagring; e är sand, något stenig med partier af fint skiktad lera; d' är mera sandig lera, ett mellanting emellan krosstenslera och skiktad sand; linien y—z på gränsen till d antyder en violett eller röd 4.5 *cm* tjock rand, full med små sten; d är en hårdt packad, i torrt tillstånd violett eller gråbrun, i mera fuktigt tillstånd gul moränlera med många stora och små stenar, af hvilka de flesta äro räfflade, i synnerhet kritkalkstenarna. Partiet x, x har mera blå färg. Gränsen till det underliggande lagret är skarp och utmärkt af en sandrand. b är kalk- och lerhaltig sand, hårdt packad, ljus eller ljusgul; somliga partier äro mycket uppfyllda af små *kantiga* stenar, andra mera fattiga därpå; a'' är nästan stenfri sand, otydligt skiktad med föga tydlig gräns uppåt; a' tydligt skiktad lera; a lerhaltig sand, äfvenledes skiktad, något stenig.

Lagret g må betraktas som ytsand; f, e', e och d' tillhöra de glaciala sötvattensbildningarna; d är öfre moränlera; b samt a'', a' och a tillhöra de interglaciala aflagringarna. I dem nedträngdes genom borrning ytterligare 12 *m*, hvarvid befanns: 4.75 *m* stenig sand, 2.4 *m* ljusare sand, stenfri, 0.6 *m* något blåaktig sand, 1.2 *m* blå, lerhaltig sand; 0.9 *m* grusig lera, 0.9 *m* sandhaltig lera och 1.2 *m* + lerhaltig sand. Profilernas längd 15.4 à 17.8 *m* och höjden 3.6 *m*.

Profilen 4 är en omkring 2,375 *m* lång profil, snedt öfver egendomen, nämligen från västra gränsen, något söder om Tejarps gård, öfver Lusthusbacken, slutande i mossmarken i det s. k. Oxbetet.

Höjdskillnaden är 4 gånger längdskalan och nedersta linjen betecknar hafsytan. Af denna profil framgår lagerföljden på ifrågavarande område.

Bokstäfverna betyda:

TD. = torfdy.
Pgl. SL. = postgl. sötv. lera.
Pgl. S. = postgl. sand.
YL. = ytlera.
YS. = ytsand.
Gl. B. = glaciala bildn., lera, sand och grus. L. S. G.
ÖM. = öfre moränlera.
Igl. B. = interglaciala bildn., lera eller sand. L. S.
U. M. = undre moränlera.
U. Hv. L. = undre hvitålera.

Profil 5 visar en järnvägsskärning vid torpet Gnällan; d är öfre moränlera, som stått som en strandbank vid den skiktade sandens (b) afsättning. Banken har då vid ett tillfälle undergräfts, och det har rasat ned ett parti x. På gränsen mellan d och b är en aflagring af strandgrus.

Profilerna 6 och 7 hafva förut varit meddelade i min afhandling »om moräner och terrasser».

Profil 6 visar ett 1.8 *m* långt parti skiktad lera, innesluten i den öfre moränen, och profil 7 är en lodrät vägg, bestående af öfre moränlera, inneslutande oregelbundna partier af den undre moränen.

Några bidrag till belysning af eruptivens betydelse för fjällbildningarna.

Af

Fredr. Svenonius.

(Härtill tafl. 6).

För mången torde termen *regional-metamorfos* icke vara ett klart logiskt begrepp, vare sig i formell eller ännu mindre i reell mening. Uttrycket har god klang och begagnas flitigt, men måhända oftast på ett i någon mån vilseledande sätt. Det synes nämligen troligt, att man med eller mot sin vetskap icke riktigt nöjer sig med att t. ex. uti det vanliga uttrycket »en regionalmetamorfoserad trakt» *endast* inlägga betydelsen af en »region med metamorfiska bergarter». Analogien med termerna *kontaktmetamorfism* och *tryck-* eller *pressurmetamorfism* bidrager ock till en bestämd frestelse för föreställningsförmågan att uti regionalmetamorfismen förutsätta en annan, tredje kraft såsom orsak till metamorfismen. Ja — man har ju ibland på rent allvar velat såsom en hufvudfaktor i regionalmetamorfismen inregistrera t. o. m. jordmagnetismen och elektriska strömmar, att ej tala om så enkla krafter som jordvärmet eller det i jordskorpan cirkulerande vattnet. Då man därjämte i de allra flesta fall synes föreställa sig, att den hemlighetsfulla kraften härvid verkat *direkt nedifrån* och sålunda med uppåt aftagande intensitet, så ligger däri förklaringen till den allmänna obenägenheten att medgifva möjligheten af, att starkt metamorfiska lager kunna, utan senare öfverskjutningar, ligga ofvanpå lager, som icke undergått nämnvärd metamorfism, ja t. o. m. kunna vara fossilförande.

Emellertid är en betraktelse öfver några eruptiv inom högfjällen egnad att så fullständigt minska vidden af någon obekant krafts betydelse såsom förklaringsgrund till nu afsedda allmänna metamorfism, att det obetydliga däraf, som möjligen ej kommer på eruptivens konto, helt visst till fullo kan förklaras såsom pressurmetamorfism. Till stöd för detta påstående må i all korthet några exempel anföras.[1]

Ruotevarit. En bland fjälltrakternas mest intressanta och svårtydda bergarter har sin största utbredning inom och i närheten af Ruotevare ryktbara järnmalmfält i närheten af Kvikkjokk i Lule lappmark. Bergarten är en starkt i ögonen fallande typ och torde såsom sådan kunna omnämnas under ofvanstående namn, som länge varit användt i talspråk och dagböcker. Såsom framgår af på senare åren gjorda mikroskopiska undersökningar af A. E. Törnebohm,[2] W. Petersson,[3] Hj. Sjögren[4] och förf., är den snarast en gabbrobergart, om än mycket olik alla förut beskrifna sådana och ofta omvandlad så att säga till oigenkännlighet. För den närmare petrografiska karaktäristiken af profven från Ruotevare hänvisas till detaljbeskrifningarna uti de bägge sistnämda uppsatserna. Emellertid varierar bergarten ganska betydligt och visar än en hufvudmassa af mer eller mindre sönderdelade plagioklas- och pyroxenmineral, än af öfvervägande ortoklas och är då starkt syenitisk, ehuru den yttre typen och förekomstsättet är likartadt. Kvarts, nybildad, är jämte de vanliga

---

[1] Hur önskligt det än vore att kunna bifoga profiler och kartskisser öfver alla eller de viktigaste bland de trakter, som här beröras, äfvensom i åtskilliga fall en noggrannare petrografisk beskrifning af bergarterna, måste jag dock af flera skäl denna gång inskränka mig till blott ett mera koncentreradt omnämnande af förhållandena. — Då orter nämnas inom området för den officiella bladkartan öfver Norrbottens län (ett kartverk som lyckligtvis äfven omfattar en väsentlig del af Västerbottens fjällområde), skall nummern af det blad äfvensom den fjärdedel däraf angifvas, inom hvilken lokalen är belägen. Jag hoppas framdeles blifva i tillfälle att i ett annat sammanhang få något närmare afhandla flera af nedan berörda områden och profiler.

[2] Först omnämda i förf:s uppsats *Om berggrunden i Norrbottens län* (S. G. U. Ser. C. N:r 126, 1892) sid. 41.

[3] Geol. Fören. Förh. 15: 49 o. f.

[4] Ibid. sid. 55 o. f.

sekundärmineralen tämligen konstant. Uti min afhandling »*Bidrag till Norrbottens geologi*» (Sthlm 1880) beskrifves bergarten såsom en »kvartsit eller kvarsitskiffer, oftast med något hornblende, glimmer eller klorit; stundom med granater; någon gång är bergarten massformig — — — ofta har ytan en ljust gulbrun färg» (sid. 53). Några år senare (dagb. för den 28 aug. 1883) yttrar jag om samma bergart, där den möter såsom ett bredt, på afstånd krithvitt parti uti sydöstra sluttningen af Sähkok,[1] hvarifrån den ses fortsätta mot ONO och visar sig på en mängd ställen inom Partefjällmassans basalparti (såsom i Järtatjåkko, Kåtokjokk m. fl. st.): »På nära håll blef jag just ej mycket klokare på denna skrikande bergart. Den *ser ut* som kvartsitskiffer — ibland, ehuru sällan, med ett hornblendemineral och mer eller mindre massformig och då *bra lik saussuritgabbro* — ehuru mineralet, hvaraf den består, tycks i allmänhet vara något lösare än kvarts. I regeln tycks den krithvita färgen tillhöra ytan, medan det inre ofta har en svag rödgul anstrykning». Närmast i hängandet möta här dels hornblendebergarter (»än dioritskiffer, än mera hornblendegneis»), dels glimmerskiffer ställvis späckad med granater, dels hornblendeskiffer med ruotevarit; på något afstånd i liggandet råda mäst kvartsitskiffrar. Uti den svåra östra branten af Pårtevare[1] mot Suoppatdalen anstår samma bergart, som i dagb. för 1887 beskrifves såsom en »ofta skiffrig, ofta massformig, tämligen grof blandning af hvita och grönsvarta mineral, *mycket liknande Bergenstraktens saussuritgabbro.*» Såsom förut nämnts, har den mikroskopiska undersökningen till fullo bekräftat, att bergarten till sin natur och hufvudmassa är en äkta eruptivbergart, om än med modifikationer, som äro ganska svårtydda från både plutonisk och neptunisk synpunkt. Bergartens sätt att uppträda får en intressant belysning, då man följer densamma genom Ruotevares (och Vallatsch's) malmfält mot den (i NV från det förra) närbelägna lilla fjällhöjden *Tjårrok.*[2] En profil snedt öfver

---

[1] Blad 13, SV kvadranten, af kartan öfver Norrbottens län i skalan 1:200,000.
[2] Blad 12, SÖ kvadr.

denna rygg från SV till NO visar först — i växling — a) lager af hornblendeskiffer och glimmerskiffer, båda än med, än utan granater; sedan kommer b) en hvit, ofta »ögonartad gneis», växellagrande med lager af a), hvarvid hornblendebergarten ställvis, och särskildt i bergets öfversta del, är massformig (med och utan granater); i fortsättningen på nordöstra sluttningen råda c) hornblende- och glimmerskiffern samt den hvita »gneisen» i skiftande former, som mera mot öster blir tydlig ruotevaritskiffer, ofta med malmstrimmor; ganska snart möter massformig, sedan äfven mer eller mindre skiffrig, ruotevarit o. s. v. genom malmfältet. På detta sätt torde nu ruotevariten ingå i liggandet af och delvis växellagrande med skiffrarne inom de basala delarna af hela den stora, från NV nedskjutande fjällmassan ända till nedre ändan af sjön Luleb Njåtsojaur.[1] Där ser man under fjällsidornas mäktiga, tämligen flackt fallande massor af hornblendeskiffrar m. m. massformig och skiffrig ruotevarit, måhända lakkolitiskt, bilda en skarpt utpräglad bottennivå med glimmer- och »kvartsitskiffer» i liggandet, mot SO. Ett stycke nedanför den utpräglade bergtröskel, som här visar sig i Njåtsodalen, ser man strax söder om den tydliga ruotevariten nedanför Kåbrek-partiet en *rent hvit till grönrandig skiffer* (jämte glimmerskiffer) ibland praktfullt småveckad, som sannolikt är ett hithörande derivat. Detsamma kan sägas om den tunnskiffriga hvita till »kloritiska» skiffer, som i växling med en på svafvelkis och kvartslinser rik grågrön skiffer visar sig ännu högt uppe i Påimatsjokk under Tjatja fjällslätts hornblendeskiffer och granatsten m. m. Ja äfven högt uppe i Pårtefjällmassan[2] nedanför Luottoh-jöklarne ses en hithörande bergart under en »protogynartad gneis» — med lag af kloritisk skiffer — som närmast öfverlagras af än glänsande, än matta gråblåa fyllitiska skiffrar (svagt fall mot N) med kvartslinser. — Bergartens ansenliga utbredning inom dessa fjälltrakter framgår ock af mina profiler från fjällen V om

[1] Bl. 12, SÖ kvadr.
[2] Bl. 12, NO kvadr.

Rapadalen.[1] Så ses uti en tvågrenad ansenlig bäck från Pellorippe,[2] sedan man nedifrån öfvervandrat en sträcka af »gneis» med underordnade skiffrar — som till det yttre likna hornblendeförande ljusa kvartsitskiffrar — en praktfull ruotevarit, i hvars hängande åter ses ljusa skiffrar med hornblende (fall 30° SV) och därinnanför svart porfyrit m. m. Uti åtskilliga närliggande bäckskärningar på ungefär samma nivå ses länge en ljus till det yttre ögongneislik bergart, än skiffrig, än ganska massformig, vanligen med rätt starkt fall mot vester, hvarest en mörk gabbrolik bergart vidtar, i början icke eller föga, sedan mera skiffrig. Äfven uti Kåtokkaises byggnad ingå ruotevariter, ofta mycket järnrika. — År 1894 anträffades denna bergart anstående på en ny viktig lokal, långt skild från nyss omtalade fjälltrakter, nämligen invid *Öfver-Uman* i Västerbottens lappmark. Åtminstone för förf. har denna nya förekomst spridt ett ganska klart ljus öfver bergartens natur. Då man något vester från Smilaholmen i Öfver Uman[3] bestiger Art- eller Brakkofjället, vandrar man en god sträcka öfver utåt fallande, tämligen starkt metamorfoserade skiffrar (tillhörande fyllitserien), hvilka på c:a 175 *m* höjd öfver sjön innesluta en zon om ungefär 25 *m* mäktighet af en starkt rostig, mörk alunskifferlik lerskiffer (tämligen ljust streck), hvilken småningom drager sig upp mot fjällslätten och på c:a 300 *m* höjd blir ytterst tunnskiffrig och svänger mera mot öster.[4] Något innanför, eller strax i SV från denna skifferzon höjer sig inom fjällmassan en mindre topp, som uppgafs heta *Ohtjo-gore* (Lill' skaret), och bygges af en öfvervägande ljus på afstånd granitlik bergart. Nederst (mot bäcken) liknar denna bergart en mycket grofkornig hvit gneis (»albit-gneis»), fallande brant utåt

---

[1] Bl. 13, SV kvadr

[2] Såsom mindre vanligt må anföras, att bland blocken här iakttogs ett bestående af *gråviolett hälleflinta och »blåkvarts» i växellagring*. För öfrigt ses massor af både hälleflintartade och kvartsitiska (gråa och blåa) bergarter, likasom ej så få konglomerat (äfven prässade) såsom block i dessa inskärningar i fjällmassivet.

[3] Bl. 25, SV kvadr.

[4] Där började ock hornblende- och glimmerskiffer blifva mera framträdande.

och in under skiffrarne. »Gneisen» bildar dock blott liksom ett — ofta genombrutet — skal omkring en gabbroblandning af ansenlig utbredning. »Inom denna blandning spelar den mycket grofkorniga, spräckliga, en stor roll såsom oregelbundna massor och gångar vanligen med skarp begränsning mot den mera finkorniga varieteten, som dock uppenbarligen är af samma slag. Den grofva är mycket rik på titanjärn(?) och liknar i yttre afseende fullkomligt bergarten inom Pårtefjällens basalparti» (dagb.). Den mikroskopiska undersökningen bekräftade denna åsikt; men den visade ock fullt ovedersägligt, att »albitgneisen» med dess ofta i vackra kvastlika mikrolitsamlingar sönderdelade fältspat, dess nybildningar och rester af äldre mineral äfvenledes tillhör ruotevariten. — Äfven då man från Umbuktas fjällstuga följer östra stranden mot S af den här öfver riksgränsen inskjutande viken från kartans Stora Umevatten,[1] möter man ($^1/_2$ *km* från stugan) klippor af en grof »spräcklig gabbro» (= ruotevarit) med järnmalmstrimmor; strax därpå vidtar en mörk gabbro, någon gång med granater, ibland skiffrig. Denna lokal är belägen dryga 2 mil i NV från Ohtjogore. — Såsom ett tredje område, där denna bergart tycks vara någorlunda utvecklad, skulle det inre af Sulitälma kunna anföras. Visserligen har jag icke haft tillfälle att här se bergarten fast anstående — såvida ej åtskilliga skiffrar åt Kasaksidan äro derivat däraf — men bland de oerhörda block, som forslats och forslas af den mot Tuolpa[2] framgående vackra jökeln, ses massor af en gabbrovarietet, som (äfven under mikroskopet) har mycket släkttycke med ruotevariten, om den än å andra sidan visar stark dragning åt verklig olivingabbro och i somliga varieteter öfvergår till den bekanta Gellivara-Dunder-typen.

De egendomliga eruptiven inom nordvästra Sulitälma-massan skola sedermera omnämnas.[3]

---

[1] Bl. 25, SV kvadr.

[2] Bl. 12, SV kvadr.

[3] Ehuru alla nu kända lokaler för ruotevariten ligga väster om den stora glaciala isdelaren och därför äfven de under istiden transporterade blocken däraf

Olivinsten. Denna bergart företer så till vida analogi med ruotevariten, som han dels är en starkt utpräglad och mycket i ögonen fallande typ, dels ofta har så skiffriga varieteter, att man måste känna sig tveksam, om ej dessa böra uppfattas som sediment. Rörande de flesta förekomsterna får jag hänvisa till mina äldre beskrifningar.[1] Här må mina nyaste fynd i all korthet omnämnas.

Den skifferzon, som i vacker bågform omsluter Sulitälma- och Almajalos fjällmassor, är — såsom nedan skall närmare utvecklas — inom en viss nivå rik på grönstenar i form af mer eller mindre ansenliga linser. På SV sidan af Virijaurbäckenet[2] blifva dessa rätt ansenliga och samtidigt visa sig de olivinstensklippor, som under namnet *Luovkkivaratscha* något närmare omtalas i den sista af nedannämda uppsatser. Den där omnämda »gneisgraniten» visar sig som körtlar men sväller en gång ut till en hel bergknöl (»protogyngneis») i hängandet. På denne följer kloritisk skiffer med intill 100 *m* breda zoner af alunskiffer (strykande N20°V, 25°V) och längre uppåt Ålmajalos råder dels alunskiffer, dels en fin mörk »glimmer-evrit» (med otaliga gångar af än glasklar, än morionartad kvarts). »Åtminstone en del af talk-olivinstenmassan är inklämd i den ställvis såsom kloritisk skiffer uppträdande serpentingabbron, hvilken fortsätter genom Tokibergen mot NV», (dagb. 1894). Någonstädes ser man ock,

---

i dessa trakter alltid aftaga i mängd mot NV från hvart centrum, hafva egendomligt nog på tre olika ställen så långt från fjällområdet som vid nedre delen af Lule älf block eller blocksamlingar af denna bergart anträffats, nämligen vid Kvouka (St. Lule älf), vid landsvägen 2 *km* SV från Storbacken samt i mellanlandet mellan Murjek och Porsi; på alla tre ställena i sammanhang med moräner, som synas ligga på den forna, måhända fjordliknande flodens sediment. Sannolikt finnes moderklyften någonstädes i närheten af St. Lule älfs mellersta eller nedre del.

[1] a) *Om olivinstens- och serp.-förekomster i Norrland.* G. F. F. Bd 6, 1883. S. G. U. Ser. C. N:o 56.

b) *Nya olivinstensförekomster i Norrland.* G. F. F. Bd 7. 1884.

c) *Forskningsresor i Kvikkjokks Fjälltrakter.* S. G. U. Ser. C. N:o 146, 1895.

[2] Bl. 12, NV kvadr.

att själfva olivinstensmassan är liksom tudelad genom hornblenderika partier af gabbron.[1]

En knapp mil i NV från dessa lokaler finner man ytterst på norra stranden af Sirkasluokta[2] och i första udden bortom denna (Bellopuoudats) nästa förekomst. Vid själfva stranden (strax N om bokst. *l* på kartan) ses ett i ögonen fallande ljust parti af ganska ren talk med brunspatkristaller samt egendomliga af talken liksom kringflutna körtlar af ungefär likartad mineralsammansättning, men med något gröfre struktur och mera brun färg, tydligen mindre förändrad olivinsten. Ungef. 1 *km* N härom reser sig Bellopuoudats' branta klippa af olivinsten, om hvars eruptivitet något tvifvel ej gärna kan uppstå. Praktfull fluidalstruktur visar sig sålunda, att kring större och mindre, mera rena och oförändrade olivinstensmassor gå liksom i strömmar af hastigt växlande bredd och randighet mer eller mindre talkomvandlade sliror, vanligen späckade med brunspat; dessa äro på ytan än blåaktiga, än ljust brunaktiga, afsticka skarpt mot de förra, hvilkas färg t. o. m. på ytan ofta är mörkt grön. Hela massan är dessutom rik på gångar och körtlar af ren talk, äfvensom sådana af magnesitspat[3] och talk, ej sällan med något blyglans och kopparkis, än i magnesiten, än i talken. Någon gång är olivinstenen breccieartad. Åt liggandesidan ses uti udden strax i öster en tämligen hvit kalksten, hvars mäktighet snart tilltager högst betydligt, men mellan denne och olivinstenen anstå lager af en skiffer, som längre i NV utgöres af såväl ett gneisliknande streck, som ock något lager glänsande skiffer och äkta glimmerskiffer. Närmast i hängandet eller åt södra sidan anstår, ehuru ej med omedelbart synlig kontakt, en egendomlig grönsten, som är hufvudbergarten på hela Bellonjarka. Den är i regeln fläckvis ljusgrön, fläckvis eller strimvis

---

[1] De ymniga asbestgångarne, magnesitspaten, täljstenen, kiserna, de egendomliga »brunspatborden» m. m. äro i korthet omnämda uti uppsatsen: *Forskningsresor* etc., sid. 15.

[2] Bl. 12, NV kvadr.

[3] Sannolikt varieteten *breunerit*. Jfr upps. c) sid. 208. Några egentliga asbestgångar, såsom uti Luovkkivaratscha, sågos ej här.

mörk, ofta liknande en kloritisk skiffer. Nybildningar af serpentin och epidot äro orsaken till den gulgröna färgen. Den innehåller ofta efter vissa strimmor tätt insprängd kis och små magnetitkristaller (ibland äfven erg-utvittring); den strimmiga mineral-anordningen erinrar lifligt om strukturen af apatitmalmen på utmålet Johan i Gellivara, således en primär strimmighet. Äfven inom denna bergart ses serpentiniserade klumpar af sannolikt ursprunglig olivinstensnatur, liksom på något längre afstånd i SV isolerade klumpar och linser af denna »fläck»- eller »serpentingabbro» i sin tur visa sig inom de mera äkta skifferlagren. Det helas intima samhörighet framgår häraf. Såsom nedan skall påvisas, visar zonen mot riksgränsen en intressant frändskap med kärfskiffrar o. d.

Inom den nyss antydda stora tektoniska bågen är skiffrarnes fall öfvervägande mot vestra sidan; men efter den sväng mot NO, som riksgränsen börjar midt för mellanlandet mot Wastenjaur, blir lagerseriens stupning närmare gränsen oftare mot ostsidan. Detta synes bero på en mäktig gneisgranitisk formation, som här nalkas från norska sidan och blott på ett ställe (Gautelestuoddar) helt obetydligt sticker in öfver riksgränsen. I förhållande till denna formation synas skiffrarne bilda ett — ofta rubbadt — täcke (»köligrupps»-bergarter), hvars lager på något afstånd blifva mera flacka. — Uti hithörande område af skifferformationen, c:a 1 mil N om Wastenjaur träffas några ganska storartade och intressanta olivinstensmassor, som synas vara värda en noggrann och mångsidig undersökning.[1] Den praktfulla granat-hornblende-glimmerskiffer — ibland med verkligen jättelika hornblendekärfvar — som med tämligen svagt böljande lag råder i hela Hurrivare,[2] fortsätter genom hufvudmassan af Rakkovardo än med både hornblendekärfvar och granater, än med endast ettdera mineralet, medan en ansenlig kalkhorisont

[1] Då dessa fynd gjordes, var såväl vår proviant som det något ovana manskapets krafter i det närmaste slut och löfte redan gifvet om återtåg följande dag. På fjällfärder spela sådana faktorer en viktig roll.

[2] Bl. 7, SV kvadr.

framträder i fjällets sydöstra sluttning (nedom den på kartan ej utsatta jökeln). Men på norra sluttningen sträcker sig från strax väster om riksgränsen ett ansenligt fält af olivinsten, hvilken såsom ett par breda band af knöliga berg fortsätter några *km* mot öster. Norr om det första bältet vidtar en grön, sträf, finfjällig hornblendeskiffer, som snart öfvergår i dioritskiffer, »ja rent massformig diorit»; strax norr om detta är åter ett bredt fält af olivinstenshöjder med talkskiffer och ställvis pärlbandlika insprängningar af brunspat. Omedelbart på norra sidan råda tunna, glänsande, kalkhaltiga skiffrar i tämligen flackt läge, dock med inblandade lager af dioritiska skiffrar samt något kärfskiffer. Uti de ovanligt ymniga kvartsgångar och linser, som genomsätta skiffrarne i olivinstenens omgifningar — t. ex. södra sidan af Rakkovardo mot Arasjaure — ses bl. a. rutil i vackra kristaller. Norr om Numirjaur (Riksröset 245) vidtager, sedan man öfvervandrat en liten höjd, strax V om det lilla *Vetjerjaure*,[1] ett nytt olivinstensfält. Det här mötande ansenliga massivet synes intränga från norska sidan och omgifves mycket nära af hornblendeskiffrar, i S omedelbart, i N med ett ställvis synligt mellanparti af en fin, hård, kalkhaltig skiffer (lämplig till brynen). Skifferzonen på södra sidan innehåller äfven mycket granulit och kärfskiffer; på nordsidan vidtar snart en *ljus zon*, som utgöres af kalksten i växellagring med hornblendeskiffer och glänsande skiffer, hvarvid hornblendeskiffern ibland förer siderit, och småningom blifva de glänsande skiffrarne (fyllitzonen) alltmer rådande. Under öfvergången hitåt ses äfven »Raukasjökalk» (= kalkglimmerskiffer). Stupningen är här tämligen konstant mot södra sidan. Hela komplexen ses fortsätta i OSO-lig riktning förbi Vetjerjaure nedåt det stora Salojaure. Jämte ren olivinsten ses vid Vetjerjaure en grof serpentinbreccia äfvensom praktfullt fluiderande talksliror (liksom vid Sirkasluokta) med brunspatkristaller. Äfven här ses liksom en tudelning genom hornblendeskiffer, om än mindre tydlig och möjligen beroende på någon inveckning. Från svenska sidan erinrar jag mig nu inga

[1] Bl. 7, SV kvadr.

andra nya olivinstensförekomster än de jämförelsevis obetydliga från Ruotevare och Alkavare samt ett par ännu mindre linser på Kåtokkaises östra sluttning.[1] På Ruotevares vestra del, i »skaftet» mot det förr omtalade Tjårrok, anstår olivinstenen inom ruotevaritens gränszon i ett smalt streck under några hundra meters längd. På Alkavares SV sluttning, ett par *km* NV från Kapellruinen, finnes en större olivinstenslins inom en på båda sidor af hornblendeskiffer omgifven kvartsitskiffer, som dock möjligen saknas i olivinstenens liggande (uppåt).

Gabbro- och dioritbergarter. Dessa hafva inom fjällbildningarna en betydelse, som blir allt större och större ju mer man forskar i dessa trakter. Större massiv — sådana som t. ex. Gellivara Dundrets inom urberget — äro dock ingalunda vanliga. Såsom ett sådant synes man kunna räkna nordvästra Sulitälma-massan. På något afstånd från grufvorna på norska sidan framstryker i norr en mindre rygg af fjället benämnd Tjuoldagobtjåkko, i hvars byggnad synes ingå dels hornblendeskiffer, granulit och t. o. m. en om hyolithus-skiffern mycket erinrande, något metamorfoserad lerskiffer, dels ett på långt håll synligt hvitt fält, som ter sig såsom en ljus gneis, ofta finkornig, allt i branta skikt strykande N65°V. Omedelbart N härom vidtager en ofantlig, ökenlik, nästan hemsk gråhvit ödemark, som sträcker sig ända fram mot Blåmandens jöklar. Närmast Tjuoldagobtjåkko är berggrunden den gråa gabbro, som så ofta ses såsom block i Sulitälmas omgifningar. Starka rostzoner ses flerestädes, särskildt mellan nyssnämda »gneis» och gabbron, där en rostig, ofta hornblendeförande skiffer anstår. Gabbron ses mäst såsom ofantliga stenmassor, ofta upptar den kvarts och liknar en grå gneisgranit. Härjämte vidtaga snart,

[1] Härmed rättas en punkt på geologiska öfversiktskartan öfver Norrbottens län uti min uppsats »*Om berggrunden* etc.» (S. G. U. Ser. C. N:o 126). Där angifves olivinsten på norra sidan af Alemusjaure vid St. Lule älfdals krökning från NO till SO, men jag har sedan funnit, att bergarten blott är en rostig alunskiffer. — Å andra sidan har den förmodan jag i olivinstensuppsatsen b) sid. 209 uttalat, att Ruopsuk öster om Pjeskejaurs östra ända vore ett sådant berg, blifvit än mera sannolik, enär jag inom ett visst bälte mellan sjöns motsatta ända och Balmiälfven i Norge funnit ymnigt med olivinstensblock, medan räfflorna där peka precis mot detta Ruopsuk. Jag har dock ej haft tillfälle att besöka fjället.

då man fortsätter mot N, block af en med »gäror» eller ådror kors och tvärs genomdragen olivinsten, som ställvis är sammanväfd med partier af olivingabbro och tydligen visar öfvergångsformer till traktens gabbro. Strax på norra sidan af dalen, som fortsätter till Sårjusjaur,[1] ses en mycket rostig gabbrovägg. Något nedåt mot öster anstår dels olivinsten nästan såsom gångformiga linser mellan skiffriga partier af gabbron, dels gabbro med starkt rostiga partier förande något magnet- och kopparkis. Dessa bergarter ses nu fortsätta dels skeft mot Hammarröset (n:o 240) på riksgränsen, dels genom västra och mellersta Ålmajalos. I fortsättningen nedåt och förbi Sårjus följer en intressant zon af glimmersandsten, granatförande granulit, hornblendeskiffer, grönt, ofta prässadt konglomerat[2] samt gröna glänsande skiffrar, fylliter, kvartsiter, kalkstenar och glimmerskiffer m. m.

Äfven inom sydöstra delen af Sarjekpartiet, uti Vuojmesnjunje, är en rätt ansenlig massa af tydlig gabbro, som ofta är bankad i tämligen tunna, vanligen ganska brant fallande, SO—NV strykande bankar (någon gång i flackt läge). Jämte gabbron ses ock hornblendeskiffer till omedelbara närheten af Vuojmesjokks mynning, där en i tunna plattor sönderbruten kvartsig glimmerskiffer (N—S, 30°V) anstår.

Ett annat ganska stort grönstensfält återfinnes uti Gabbifjället c:a en halfmil NNV från Tärnasjön,[3] Ume lappmark. Men här är bergarten en praktfull, annorstädes i vårt land okänd *pyroxenporfyrit*, i hvars täta grundmassa ses ymnigt af runda till långdragna sekretioner än af kvartsaggregat, än af karbonatmineral; pyroxeninspränglingarne (jämte något hornblende) ligga ganska tätt, äro föga korroderade och ha en storlek från c:a 0.5 till drygt 1 *cm*. Uti bergartens liggande anstår glimmerskiffer o. d. samt ett euritartadt konglomerat. Den är rätt vanlig såsom

---

[1] Bl. 12, SV kvadr.

[2] Bindemedlet är ofta glimmerskiffer med och utan granater; bollarne äro ljus kvartsit och granulit, grönskiffer samt något blåkvarts och granit. Ibland är det breccieartadt.

[3] Bl. 25, SÖ kvadr.

block efter hela sträckan i räfflornas riktning fram till Atlanten.

Om än ytterligare några ej så obetydliga, egentliga grönstensområden finnas (t. ex. SO om Ivarstens riksröse i Torne lappmark), så äro dock sådana jämförelsevis sällsynta inom fjällbildningarna. Så mycket allmännare äro hithörande bergarter såsom relativt små linser — eller system af sådana — och bäddar eller skenbara lager, och sålunda medför snart sagdt hvarje ny undersökning nya fynd, som väl ock på sina ställen skola återverka i rent praktiskt hänseende, enär de rätt ofta synas stå i något kausalsammanhang med förekomster af malmmineral.

Sådana zoner äro nu kända från så många håll inom våra fjälltrakter, att jag vid detta tillfälle blott kan omnämna några de viktigaste. *Sulitälma-trakten* i vidsträckt mening är en sådan. Då man på norska sidan i S från Sulitälma vandrar mellan t. ex. Tjeldsvandet och det stora Balvandet, öfvergår man — såsom ock angifves å kartan till SJÖGRENS uppsats om Sulitälmas geologi[1] — dels glänsande skiffrar, dels den egendomliga, ofta »saussuritiserade» gabbro, som såsom system af linser eller linsformiga lager följer på något afstånd från malmernas liggande allt från nordsidan af Langvandet och särskildt vid Tjeldsvandet har rätt betydlig mäktighet. På nordsidan af Balvandet råder den af kvartsgångar ymnigt genomsatta finbuckliga, glänsande skiffern (dagbokens »argentan»- eller »suul»-skiffer), som tidtals är ej obetydligt sandstensartad och finkornig. Vänder man härifrån mot riksgränsen å södra sluttningen af St. Saolo, möter man efter »argentanzonen» åter ett bälte af rätt mäktiga, ofta tämligen massformiga grönstenslinser; och så ett bredt bälte af mer eller mindre glänsande *gröna skiffrar*,[2] allt strykande mot NO,[3] fallande 20—30° NV. Snart vidtaga inlagringar af

---

[1] *Nya bidrag till Sulitelmakisernas geologi.* G. F. F. 17: 2, 1892.

[2] Sannolikheten af att dylika grönskifferzoner äro grönstensderivat har för längesedan framhållits af A. E. TÖRNEBOHM.

[3] Bergryggarne gå ock så, men en utpräglad förklyftningsriktning S70°O ingriper skarpt i topografien och orsakar, liksom på några liknande orter inom våra sydliga fjälltrakter, en serie af sågtandslika höjder.

glänsande gråa till nästan svarta (sotande) skiffrar, så en kloritisk zon och annan »grönskiffer» (med glesa magnetitkristaller), fallet svagt mot V. Detta är nära riksröset 236. Därifrån ned mot sjön Mavasjaur[1] råder återigen glänsande grå till gråblå, ibland mörk skiffer (rätt ymnigt med kvartslinser) och i det intressanta Årjas Saolo,[2] å dennes sydsida, dels i hufvudsak samma skifferserie, men med ett och annat granulitiskt lager, äfvensom en randig grå kalksten, dels c:a 500 *m* öfver sjön en af mera knöliga höjder markerad mindre, ofta skiffrig *grönstensnivå*, inom hvilken ock glimmergneis och grå »evrit» förekomma.

Tektoniken inom partiet SO, O och NO om Sulitälma är onekligen mycket intressant. I stort sedt bilda strykningsriktningarna förbi Sulitälma och Ålmajalos[3] en stor båge först mot NO och så mot NV och V; men därjämte detacherar sig ett starkt veckt åg i nästan ostlig riktning på ungefär en mils afstånd från hufvudmassan. Härigenom förklaras de topografiska riktningarna vid och S om den märkliga sjön Rovejaur;[4] men O och NO om denna tvingas lagerkomplexerna åter in i den mot NV strykande kolonnen. Inom denna del af Sulitälmas omgifningar, som är en geografisk fortsättning från de nyss nämda trakterna längre i söder, är frekvensen af grönstenslinser ganska ojämn. Mycket starkt utpräglad är zonen SV om Rovejaur, omkring Kallovaratjeh, således öfvervägande på liggandesidan för de mäktiga kalkzonerna. Grönstenarne äro här ställvis tämligen insprängda med kiser,[5] hvarjämte andra mineral, som pläga räknas till de plutoniska kännetecknen, här träffas ganska ymnigt — så t. ex. vacker rutil, titanit m. m. Och det förtjenar tvifvelsutan från praktisk synpunkt att beaktas, att Silpakvares,[6] Kerkevares[6] och Juonkatjåkkos[6] förekomster af silfverhaltig blyglans och

[1] Bl. 19, NV kvadr.

[2] Bl. 19, NV kvadr.

[3] Bl. 12, SV och NV kvadr.

[4] Bl. 12, SÖ kvadr. Sjöns största märkvärdighet är att dess utlopp strömmar under en naturlig kalkstensbrygga, hvilket ock namnet antyder (»*Brosjön*»).

[5] Några jordrymningar eller grundligare efterforskningar efter malmer hafva ej gjorts.

[6] Bl. 12, SÖ kvadr.

magnetkis tillhöra hvad jag nyss omnämnt såsom kolonnens nordvästra fortsättning. — Förut har i sammanhang med olivinstenarne förekomsten af »serpentingabbron» SV om Virijaur något omtalats. Härmed sammanhänger äfven Kaisseketsnjunjes[1] byggnad på ett intimt sätt. Då man från nordöstra sidan tar kosan öfver fjällets topp och ned mot sydsidan, öfvergår man nedannämda lager, som samtliga stupa ungefär mot SV till S.

a) Till ungefär 175 *m* öfver sjön: en »kloritzon» af gröna skiffrar med hornblendeskiffer (sträf, finkornig) samt något grå granulit (med och utan granater) ibland genom präss destruerad, ibland med hornblendenålar »nästan kärfformigt»; i zonens liggande ses glänsande grå, finrynkad skiffer; i dess öfre del ses konformt inlagrade *linser af gabbro*, som ibland är skiffrig; både den och kloritskiffern hafva strimmor af brunspat. *b*) Till något öfver 200 *m* i ordningsföljd: talkskiffer, gabbrolinser, hvarefter vidtar med en talkig öfvergång en glänsande *kärfskiffer* (med brunspat i de nedre lagren), inuti hvilken äfven hornblendeskifferlag finnas. *c*) Till c:a 250 *m*: glänsande svarta till blågråa skiffrar[2] i tät växling med granatglimmerskiffer (ymniga kvartslinser); kärfskiffer (utan siderit) i tunn växling men fin granatglimmerskiffer och granathornblendeglimmerskiffer. *d*) Till förbi toppen eller c:a 320 *m*: glimmerskiffer, i början med tunna lager och lameller af karbonat, sedan ställvis med vackra hornblendekärfvar, slutligen med inlagringar af än glänsande (mörk till svart) skiffer, än kärfskiffer, äfvensom med partier, som innehålla strödda hornblendenålar (icke i kärfform). *e*) I fortsättningen mot Gasakjaur: hornblendeglimmerskiffer ibland med granater och ej sällan med groft hornblende; inlagringar af blåaktig mer och mindre glänsande »knotskiffer» (granatknotor) som fortsätter kilometertals, en och annan gång med hornblendenålar, ymnigt af kvartslinser. Kalksten, som är så ymnig i NO och i bältets yttre delar, ses icke här.

Går man från Radetjaur till riksgränsen vid Muoratjårro (Riksröset 242),[1] får kärfskifferns verkliga natur en synnerligen intressant belysning. Under första sträckan råder en blåaktig till silfverhvit skiffer, oftast utvecklad som vacker kärfskiffer med och utan granater och med små, zirliga »kärfvar». Efter en mera granulitisk och kalkig zon, hvari äfven den nämda skiffern växellagrar, och en öfvervägande kloritisk sådan, inom hvilken en glänsande skiffer med gropar (efter utvittrad siderit)[3] äfven-

---

[1] Bl. 12, NV kvadr.

[2] Med grått till nära svart streck.

[3] Att gropigheten hos dessa skiffrar beror på utvittring af karbonat, vinner i sannolikhet vid betraktandet af profilen från de förr nämda olivinstensbergen

som kvartsit och granulit ingå i täta upprepningar (trots skenbart mycket regelbunden stupning), träffas en ganska grof *gabbroart, som visar mycket tydliga öfvergångsformer från massformig struktur till vacker och typisk kärfskiffer.*[1] På norska sidan allt fram till bottnen af Sörfolden råder i början öfvervägande glimmerskiffer, därefter en silfverglänsande grå skiffer. I öfrigt ser man flerestädes på västra sidan af Vastenjaur kärfskiffer i nära sammanhang med grönstenar och däraf deriverade skiffrar. Likaså i mellanlandet mellan båda sjöarne. Särskildt anmärkningsvärd är en profil vid Västerluokta (SO om kartans Rasteluokta),[2] där det något skiffriga »skalet» kring en rent massformig liten kupp växellagrar med en hvit kalksten (dolomit?), som på ett ställe genomsättes af en c:a 15 *cm* mäktig gång af talk. Först utanför detta blir skiffern glänsande samt småningom rik på kärfformigt ordnadt hornblende. Fortsättes profilen längre mot SO, finner man efter åtskilliga hvalfbildningar den »gröna zonen» starkt uppblandad med glimmergranulit. Såsom redan förut antydts, äro fjällen på nordsidan Vastenjaur utpräglade skiffrar, rika på praktfull kärfskiffer, men ock på mäktiga kalklager mellan dessa (hvilket gör att man väl får ställa kärfskiffern i kausalsammanhang med grönstenar men ej uppfatta den *såsom* sådana). Här är ej tillfälle att genomgå alla fält, där denna bergart är utvecklad. Det torde vara nog att framhålla, att åtskilliga lokaler finnas, där hornblendet är anordnadt såsom praktfulla kärfvar äfven inom andra skiffrar än glimmerskiffer, granatglimmerskiffer och fyllit. Sålunda inom öfversta delen af Jämtland och närmaste delar af Västerbottens lappmarker, där man jämte den normala kärfskiffern finner mäktiga bäddar, hvilkas grund-

---

Luovkkivaratscha till Kåbdeluokta. Man når först en icke gropig grönskiffer, så en starkt gropig sådan med lager af hvit och rödlett kalk, sedan åter gröna skiffrar, ibland glänsande och skrofliga, och slutligen öfvergående i en vanligen storbladig glimmerskiffer med kalklager samt linser och körtlar af kalk och kvarts. I den förstnämnda ses också ett några *mm* tjockt svafvelkislager med kvarts.

[1] En vid tältet framlagd svit stuffer, visande dessa öfvergångar, blef ledsamt nog kvarglömd vid uppbrottet i den tidigaste dagningen följande morgon, då en svår vandring öfver Tulpa-jökeln ned mot norska kusten måste anträdas.

[2] Bl. 12, NV kvadr.

massa liknar en ljus kvartsitskiffer. Såväl här som på de flesta andra ställen ser man dock mer eller mindre massformiga amfibolbergarter i närheten.[1] Äfven må betonas, att man ibland ser hornblendet späcka en glänsande skiffer utan att vara ordnadt i kärfform; så t. ex. i några holmar vid Allebluokta i Virijaur, där samma skiffer (rik på kvartsgångar och brunspat) än saknar hornblende, än visar detsamma såsom utstänkta nålar, men blott undantagsvis såsom kärfvar.

Såsom belysande för grönstenarnes förekomstsätt må ock anföras några geologiska drag från ett annat af våra viktigaste högfjällsområden, nämligen *Sarjekpartiet.* I den stora Kukkesvagge omedelbart öster om fjällmassan framträda tidt och ofta kvartsiter och lerskiffrar af olika slag med brant skiktställning och strykning hufvudsakligen i dalens riktning; kvartsiten är vanligen svartblå (»blåkvarts», ljusnande vid glödgning), tät eller sandstensartad; lerskiffern grön till grå och svart, då starkt kolhaltig (med glänsande svart streck); högre uppåt dalen ses jämte dessa bergarter äfven gneiser och fin hornblendeskiffer. Det i dalens midt kvarstående berget Sarjekvaratsch är en starkt hopböjd sadel af »kloritisk fjällgneis» med likaledes NV:lig strykning ofvanpå kvartsiten och skiffrarne. En liten knöl SV om sjön invid detta utgöres af en grofkornig gabbro. Under blåkvartsen ses, mera i SV, en först svartgrå, så grågrön, mäktig, något splittrig lerskiffer och under denne en mörk något gröfre sådan. Men något högre på sluttningen af hufvudfjället vidtager en vidt utbredd, nästan terrasslik afsats, hufvudsakligen bestående af mera grå, ofta grof gneis, som ofta öfvergår i en fältspatrik glimmerskiffer med ställvis stora, linsformiga, hopplattade

---

[1] En snarlik utbildning ser man ibland under analoga förhållanden af vissa andra mineral. Kärfformigt utbildad plagioklas sågs uti ruotevaritblock på krönet af Kåtokjokks kårso (Bl. 13). Bland anteckningar om de många bergarter, hvaraf St. Taker (Bl. 13, NV kvadr.) bildas, angifves ock hornblendeskiffer »med liksom *utklatschade fältspatstjärnor* påminnande om kärfskifferns hornblendekärfvar». I någon mån erinrar härom äfven den praktfulla granat-hornblendeskiffer, som ses vid Ilsgruben mellan Uman och Mo på norska sidan: de stora krossade granatplättarne omgifvas konstant af hvita massor, bestående af fin kvarts och fältspat, hvarjämte pyroxen med fältspat och kvarts bildar regelbundna små kärfvar.

fältspatpartier, strykande NO—SV, fall 30° NV. (Detta är i närheten af »Buchts jökel» och i hängandet af lerskiffern m. m.) Äfven kvartsitskiffer, finkornig hornblendegneis och granatspäckad hornblendeskiffer ingå som byggnadselement i denna lägre afsats af fjället och mot Vuojmesjekna blifva kalklager och glimmergranulit[1] starkt framträdande under massor af ofta skiffriga gabbrolika bergarter, som bilda de högre partierna. En mot OSO nedskjutande liten rygg från partiet nedom egentliga toppen visar, då den öfvervandras från nordsidan, först mörka lerskiffrar på gräns till glimmerskiffer, så en mäktig, tämligen grofkornig gneis, i hvars öfversta zon kvartsitiska lager synas, och slutligen gabbro (ofta något porfyrisk) och gabbroskiffer m. m. Då man från Varatsch-sjön går mot toppen, möter man ofvanpå de gneisiga och gabbroartade bergarterna c:a 300 *m* öfver sjön en tunnskiffrig, granatglimmerskiffer (N10°V, 60°V). Ytterligare c:a 100 *m* uppåt, SO från moränens fot, mer eller mindre skiffrig gabbro, streck af kvartsit och kalksten, som ofta är starkt bemängd med hornblende m. m. »Ett väldigt, vågformigt streck af brunspat[2] ses i södra delen af toppens flygg». Kalkstenen (m. m.) är ofta ovanligt vackert småveckad; stundom äro de hälleflintartade mellanskikten afbrutna, så att blott korta bitar återstå. — Moränerna till de väldiga jöklarne afspegla naturligtvis mycket tydligt de innanför eller ofvanför liggande partiernas berggrund. Sålunda (enl. anteckningar 1886 och 1887) ses inom västra Soutasjökeln: glimmerskiffer (vanligen kvartsig) och något hornblendeskiffer; östra dito: allra mäst gabbroarter;[3] Stora Sarjekjökeln: öfvervägande hornblendebergarter (gabbro m. m.) med och utan granater, granulit och medelkornig grå till hvit kalksten; öfverst i »cirken» till »Linds jökel»: gabbro, hvit

[1] På kontaktytan mellan dessa sistnämda bergarter iakttogos konkretioner, som vid första påseende lätt förväxlades med illa bevarade trilobiter. Trots ifrigt och långvarigt letande lyckades jag dock ej finna några verkliga fossil, lika litet som inom lerskiffrarne uti bottenpartiet (1887).

[2] A. HAMBERG, som 1895 besökt dessa trakter, har sedermera funnit, att denna bergart är *magnesit*, liknande den bekanta från Tarrekaise.

[3] Mellanryggen är öfvervägande granulitskiffer fallande 20—30° mot S.

kvartsit, något kalk; »Buchts jökels» stora midtmorän visar skarpa ränder af hvita kvartsitblock o. s. v. Häraf framgår, att mer eller mindre skiffriga gabbrobergarter spela en hufvudroll inom den egentliga fjällmassan, om än intimt sammanblandade med skiffrar, som ganska tydligt förråda, att de ursprungligen varit af enahanda natur som de mera oblandade skiffrarne nedanför fjället. Snarlika förhållanden upprepas i Pastatjåkko[1] m. fl. högfjällsmassor i fortsättningen mot SO. Gneishorisonten utgöres här ofta af ett slags grå ögongneis med ymnigt lerskiffermaterial, ställvis erinrande om företeelser, som någon gång ses på gränsen mellan den i de nedre lappmarkerna ymniga grofva porfyrgraniten och lerskiffern, hvarvid den senare upptager glesa fältspatögon.

Endast ett exempel må ytterligare anföras, nämligen från det för sin knöliga kontur starkt i ögonen fallande fjället Krappesvare[2] i Arjepluogs socken. Det är beläget inom ett bland de mäst utpräglade hopskjutningsområdena i svenska fjällandet, där hufvudmassan af berggrunden utgöres af föga metamorfoserade lerskiffrar och kvartsiter.[3] I följd af hopskjutningen äro många af bergarterna i högsta grad mekaniskt förändrade, ofta till oigenkännelighet. Under uppstigandet från Gautojaur genom skogsregionen ser man här och hvar en massformig, grofkristallinisk grön bergart, hvaraf åtminstone *ett* prof under mikroskop visade sig bestå väsentligen af likformigt orienterad, söndersprängd triklin fältspat (med mycket undulerande utsläckning) och en starkt kloritisk, oredig mellanmassa. Platån mellan de många topparne består än af en bergart, som liknar ett slags röd porfyr (vanligen tämligen grof, ibland dock mera finkornig och sandstensartad), än af en grå, något grof, oredig hälleflintlik sådan, båda i nära samband med ett slags grågrön, fältspat-

---

[1] Bl. 13, NV kvadr. — Kartbladet är för denna trakt vida mindre detaljeradt, så att hvarken de många praktfulla jöklarne eller åtskilliga djärfva toppar äro utsatta.

[2] Bl. 26, SV kvadr.

[3] En kort antydan härom gifves i en uppsats af förf. i Svenska Turistfören:s Årsskr. 1894 benämd: *Några svenska fjälltyper* (Merketypen).

förande lerskiffer med otydlig lagring, men ock af dels ansenliga fält af en grå kvartsit,[1] dels kolsvart sotande skiffer samt glimmerskiffrar och mer eller mindre otydliga gneiser, som ibland snarast synas vara derivat af den förstnämda gröna bergarten. Isynnerhet mot V råda mera glimmerrika gneisiga eller kvartsitiska skiffrar. Sjelfva topparne utgöras förnämligast af den orediga gröna bergarten (ibland alldeles öfvervägande krossad fältspat), som t. ex. i en västlig knöl synes stå uti intimt samband med en sammanväfnad af grön och röd lerskiffer med mycket otydlig lagring. Samma egendomliga, ehuru mindre förändrade grönstensart som vid i synnerhet de nedre delarne af Krappesvare ses flerestädes i närheten och särskildt i låglandet på östra sidan om det lilla Gavasjaure[2] 1 mil i V från Krappesvare.

Granitiska bergarter i fullt tydlig form äro onekligen mycket sällsynta inom fjällbildningarna, och där de finnas är deras ålder i förhållande till omgifningarna i regeln svårare att bestämma än grönstenarnes, ehuru äfven den är ganska sväfvande. Det viktigaste fältet torde vara det, som utbreder sig i Nasafjällstrakten.[3] Här är mycket svårt att hafva någon bestämd åsikt om granitens verkliga läge till skiffrarne å ömse sidor. Anmärkas må dock, att på norska sidan ses samma mäktiga granitformation (t. ex. i Saratuvan) ofvanpå de tämligen flacka skiffrarne och att några mil närmare kusten det är rätt vanligt att se apofyser från en till utseendet likartad granit deltaga i skifferlagrens veckningar. Äfven torde man hafva stark anledning att härmed sammanställa de ymniga ljusa granulitiska och gneisiga lagren i Nasafjälls omgifningar, exempelvis i SV, lager som göra att »den långa ryggen af Kargasetåjve och Ballonåjve ser på afstånd ut såsom hvitpudrad af snö.»[4] Det synes troligt, att mäktiga fyllit-

---

[1] Enligt blocken sannolikt äfven ett kvartsitkonglomerat med plattryckta (intill fotslånga) bollar utaf bl. a. röd lerskiffer och sandsten.

[2] Bl. 26, SV kvadr.

[3] Bl. 25, NO kvadr. och 18, SÖ kvadr. samt företrädesvis på norska sidan. Jfr förf:s uppsats: *Nasafjälls zink- och silfvergrufvor.* Geol. Fören. Förh. 17: 4 (1895) samt S. G. U. Ser. C. N:o 154.

[4] Anf. st. sid. 443 (19).

horisonter finnas både öfver och under dessa Helgeländska graniter.[1] — I åtskilliga af de anförda exemplen från grönstenarnes utbredning har jag antydt, att surare eller granitiska eruptivbergarter tydligen stå i något samband med dem. Det synes mig troligt, att sådana eruptiv äfven hafva en stor betydelse, ehuru dessa förhållanden ännu ej äro utredda. Det är ock mer än sannolikt att, såsom bl. a. TÖRNEBOHM framhållit rörande de södra fjälltrakterna, många af fjällens »ögongneiser» tillhöra graniterna, ibland äfven ruotevariterna. Lika sannolikt torde ej så få ljusa bergarter, som man på fältet med eller utan tvekan antecknat såsom t. ex. hvit, gulhvit »kvartsitskiffer», ofta med hornblende eller annat mineral i mer eller mindre destruerad form, vara att hänföra såsom derivat till något af dessa eruptiv. Framtida undersökningar, både i fält och laboratorium mera detaljerade än dem jag haft tillfälle att utföra, torde gifva mera klarhet i denna sak.

Eruptivens lagringsförhållanden. Ett ganska påfallande, om än negativt drag i de nordligare högfjällstrakternas tektonik är den sällsynta förekomsten af tydliga *gångar*, åtminstone sådana som på ett mera i ögonen faliande sätt korsa (de verkliga eller skenbara) lagren. Endast på ett par ställen synas, såvidt jag erinrar mig, grönstensgångar ega en praktfull utveckling; en sådan förekomst ligger inom det vackra fjället Eppartjåkko.[2] Från den västra af de storartade (på kartan ej anmärkta) Epparjöklarne, hvilkas aflopp går mot östra delen af Letsitjaur, presenterar sig en bland de väldiga topparne såsom en brant vägg af ljusa lager, hvilka äro kors och tvärs genomsatta af ett nätverk af mörka gångar. Att döma af blocken uti jökelns ytmoräner utgöras dessa af en gabbrobergart. Vid den östligare jökelns fot ser man en sadel af NV:ligt strykande randig granulitskiffer, växellagrande med kvartsit och en hälleflintart; allra

---

[1] Annorlunda synes förhållandet vara vid och innanför Sörfoldens norra gren, Lerfjorden, där man flerstädes ser praktfulla exempel på, huru en sannolikt äldre granit prässats delvis öfver åtskilliga yngre skiffrar. Detta är på höjden af och något ofvanom det svenska Vastenjaure.

[2] Bl. 13, NV. Fjället är från motsatta sidan afbildadt i min förr omnämda uppsats *Några svenska fjälltyper* i Sv. Turistföreningens årsskrift 1894.

nederst anstår en (vanligen något porfyrisk) gabbromassa som »bortkrånglar skiffern genom egendomliga gångar». Något oftare finner man *graniter* i gångform, särskildt på norska sidan.

Lika sällsynt som *genomgripande* lagring är, lika allmän är den lins- eller måhända bäddformiga. Ofta äro då ock eruptiven mer eller mindre skiffriga, hvarå ruotevariten och olivinstenen äro praktfulla exempel. Men sedan jag insett ruotevaritskifferns sammanhang med den massformiga, måste jag antaga, att en mängd ljusa »granulitiska skiffrar» skola befinnas vara analoga derivat af denna eller snarlik bergart;[1] man må ock erinra sig, att bland varieteter af ruotevariten finnas »ortoklasstenar», lika väl som »plagioklasstenar». — Beträffande olivinstenarne har förf., liksom de flesta geologer, hvilka i fältet sysslat med dem, varit mycket tveksam om deras uppkomst. I mina föregående uppsatser har jag mest lutat åt den uppfattning, som i början af 1880-talet vann allt mer insteg, nämligen att de icke vore rena eruptiv. Men trots deras ofta utpräglade skiffrighet, deras saknad af apofyser, deras konforma inlagring bland skiffrar m. m. framhåller jag dock starkt min betänksamhet. Så t. ex. »att en ganska stor del af graniterna ej endast i Norge utan ock hos oss ofta visar en vida tydligare skiffrighet»;[2] att »någon tveksamhet *för mig* torde vara berättigad, enär jag aldrig haft tillfälle att se huruvida hos *obestridt* eruptiva bildningar fluidalstruktur, pråss eller dylikt någonsin kan åstadkomma sådan mineralanordning som hos fjällens olivinstenar»; vidare att »denna min tveksamhet ingalunda undanröjts», sedan jag sett den mycket skiffriga saussuritgabbron i Egersundstrakten, och att om *denna* kunnat uppkomma utan någon egentlig medverkan af »Neptuni krafter», då »kunna ock vara olivinstenar vara icke-neptuniska».[3]

---

[1] En detaljerad utredning häraf kan anbefallas såsom ett lätt och tacksamt ämne under den moderna »kampen för tillvaron» på den vetenskapliga produktionens fält.

[2] Sid. 25 uti förr citerade uppsats a).

[3] ROSENBUSCH'S böjelse att antaga så väl eruptivt som sedimentärt ursprung för olivinstenarne synes måhända mäst bero på just de svenska och norska duniternas och lherzoliternas lagringsförhållanden. (*Massig. Gest.* 2:e Aufl., s. 273).

Emellertid har efter denna tid mycket kommit i dagen, som måste vidga uppfattningen af eruptivens betydelse, om än måhända »Neptuni krafter» ej varit *alldeles* bannlysta. Förf:s personliga åsikt har väsentligen påverkats såväl genom studiet af de skiffriga ruotevariterna, som måhända isynnerhet genom fyndet af en annan, vida yngre bergart, om hvars eruptivitet inga tvifvel kunna råda. Detta är den först såsom *hypersten-andesit* beskrifna, märkvärdiga bergarten från Dellarne i Helsingland.[1] Sådan yttre skifferstruktur, som denne visar efter södra Dellens strand från närheten af Norrbo kyrka till närheten af den stora Hålsjöholmen, är man ej van att finna annat än hos verkliga, sedimentära skiffrar. Med dylika förhållanden i minne och med hänsyn till de många såväl nu i det föregående som i äldre uppsatser framhållna rent plutoniska drag hos flertalet förekomster af olivinsten vågar jag nu utan tvekan antaga, att *denna bergart bör anses såsom till största delen rent eruptiv*, om än af åtskilliga krafter, måhända ej minst pråss, delvis förändrad. Visserligen får man ej förbise inlagringar (inom de periferiska delarne) af kvartsiter o. d.,[2] men äfven sådant torde ej strida mot ett plutoniskt bildningssätt för hufvudmassan.[3]

Men om denna åsikt rörande olivinstenarne och olivinskiffrarne är riktig, framtvingar sig själfmant den frågan: *hvar är gränsen mellan de plutoniska och de sedimentära amfiboliterna?*

Ett typiskt fält af amfibolitserien med till det yttre sedimentär habitus är det ståtliga fjället Tarrekaise i Kvikkjokks kapellag. Förhållandena inom högfjällspartierna norr därom äro i hufvudsak lika härmed. Då man genomläser beskrifningen å bergarterna,[4] kan man näppeligen undgå att draga den slutsat-

---

[1] För den mellanklass mellan de båda grupperna andesiter och lipariter (ryoliter), som denna unga eruptivbergart representerar, har BRÖGGER nyligen infört namnet *delleniter*.

[2] Jfr t. ex. Vuoka-Ruopsak, uppsats b), sid. 204.

[3] Här må ock erinras om den vackra *kiselsinter*, som omnämnes i samma upps. sid. 207 och hvars ursprungliga samband med heta källor inom olivinstensområdet väl näppeligen kan betviflas.

[4] »*Forskningsresor*» sid. 8—14 samt 31—32.

sen, att den ojämförligt största massan af materialet är af eruptivt ursprung. Oafsedt de många rent massformiga gabbrorna och den fläckiga dioriten ha vi ju här ofantliga massor af amfibolitskiffrar med skapolit, titanit, rutil, apatit o. s. v., körtelbildningar (af dylika mineral), »som ibland likna kortare gångar», titanitgångar, minerallinser, som »sända små apofyser öfver skifferlagren», ja skapolithornblendesten» med utpräglad fluidalstruktur», variolitisk struktur o. s. v. Det låter sig ju ock tänka, att en del af eruptionsmaterialet verkligen är sedimenteradt, att mer eller mindre fullständiga lösningsprodukter utfällts såsom karbonat,[1] kiselsyra o. d., att ett och annat förut befintligt, närbeläget sediment eller slam kraftigt metamorfoserats genom pneumatiska o. d. processer eller uppblandats med det eruptiva materialet o. s. v.[2] Ja f. n. synes ej ens tanken på ett tämligen direkt urskiljande af karbonat ur magmatiska massor (eller karbonats befintlighet inom sådana) vara så afskräckande, då ett närmare studium af magmornas natur, som visserligen ännu är gåtfull i mycket, uti ej ringa mån försvagat den forna skärpan i gränsen mellan »eldens och vattnets riken.»[3]

Det må medgifvas, att detta betraktelsesätt verkligen tenderar därhän, att fjällens mångskiftande hornblendeskiffrar till sist samt och synnerligen äro af mer eller mindre direkt eruptivt ursprung. Ja med hänsyn till alla skiffriga öfvergångsformer synes man kunna tillämpa samma räsonnemang jämväl på de lika mångskiftande formerna af granuliter, gneiser och gneisliknande glimmerskiffrar såsom deriverande från mera sura erup-

---

[1] Ofta äro dessa starkt bemängda med tremolit, hornblende o. s. v., hvilka mineral ibland äro samlade till ansenliga körtlar. Som bekant förekommer karbonatet här jämväl såsom mäktiga linssystem af **magnesit.**

[2] Uti en till Chefen för S. G. U. i jan. 1896 afgifven berättelse öfver magnesitförekomsterna har jag ock framhållit eruptivitetens sannolikt stora betydelse härstädes. Uti samma berättelse rättas den uppgift om magnesitens läge, som lämnats i min uppsats »*Forskningsresor etc.*» *Magnesiten anstår* **icke** *vid kartans Sevvatjåkko, utan vid dess namn Hildo, ungefär 1 mil SSO därifrån.*

[3] Det torde böra nämnas, att framstående mikroskopister, som granskat åtskilliga mina slipprof af rena hornblendeskiffrar från fjälltrakterna, ej sällan yttrat att »*bergarten synes vara en omvandlad gabbrobergart*».

tivmassor. Då nu skiffriga kristalliniska bergarter än kunna vara modifikationer af eruptiv, än ursprungliga sediment, som i högre eller lägre grad påverkats och metamorfoserats genom dylika, och då arten af denna metamorfism naturligen är beroende icke blott af sedimentbergartens, utan äfven af det verkande agensets natur, så är tydligt, att man på denna väg bör kunna erhålla en snart sagdt i det oändliga gående variation, fullt tillräcklig att omfatta alla metamorfiska fjällbergarter. Däremot torde man väl kunna känna sig tveksam, huruvida ren tryckmetamorfism, som utan samverkan med eruptiva krafter i och för sig ej kan tillföra något nytt mineralmaterial, skall kunna åstadkomma synnerligt mycket mera än bergarternas »söndertrasande», krossningar och utvalsningar, tillskapande af otaliga glidytor och dylikt mera, förhållanden som fa sin rikliga belysning t. ex. inom det förr omnämda fältet vid Laisälfven. Sannolikt hafva dock krafter af båda slagen ganska ofta samarbetat, hvarigenom variationerna ytterligare ökats.

Tillämpning på fjällproblemet. Betrakta vi en skematisk[1] profil genom fjällbildningarna, ser man ungefär huru eruptivens roll skulle gestalta sig (fig. 1). Dessa så ytterst starkt veckade[2] lagerkomplexer, af hvilka somliga kunna, om man så vill, tänkas hafva sträckt sig genom hela hafsbäckenet, andra kunna hafva utkilat än här, än där, hafva *antingen under sin bildning eller senare*, före eller under veckningsprocessen, blifvit starkt bemängda med eruptivmassor af olika slag och presenterande sig företrädesvis såsom ansenliga bäddar.[3] Detta betraktelsesätt undanrödjer

---

[1] Profilen är skematisk, men näppeligen öfverdrifven annat än i proportioner o. d. Längst till vänster finnas motsvarigheter i trakterna norr om Lerfjorden till riksgränsen: längst till höger i högfjällens östra randzon, där de nedersta lagren (t. ex. vid Peuraur, Tjäggelvas m. fl. st.) äro fossilförande och täckas af *småningom* allt mer metamorfiska sådana. Fjällen i midten kunde representera Tarrekaise, Sarjek o. d. eller det västerbottniska Daunevare, där t. o. m. ett uppveckadt parti nära toppen innehåller glesa *enkrinitleder* o. s. v.

[2] Att därvid utvalsningar och veckafslitningar ofta måste inträffa, säger sig själft och torde näppeligen behöfva antydas i profilen.

[3] Genom prickningar o. d. antydes, huruledes en sådan eruptivmassa kan hafva verkat starkare på de lagrade bildningarna i närheten.

åtskilliga svårigheter i fjällproblemet och torde innebära en lösning däraf så god som någon annan hypotes. Man kan sålunda fatta t. ex.: *huruledes* relativt föga förändrade bergartsserier (t. o. m. med fossila lämningar) kunna ses på en mängd olika ställen ej blott inom östra randzonen, utan ock i midten af fjällområdet och mot dess västra del, äfvensom på mycket olika vertikal nivå; *huruledes* en vidtomfattande plutonisk metamorfism kunnat drabba eller skona olika partier af en lagerföljd på olika ställen; *huruledes* ett och samma haf kunnat vara inom ett område relativt gynsamt för organiskt lif, medan samtidigt ett annat område däraf i följd af liflig eruptiv verksamhet varit allt utom lockande för organismer; *huruledes* det ofta är omöjligt att afgöra, om en viss lagerkomplex tillhör »seve»- eller »köligruppen»,[1] ja t. o. m. — särskildt i V — huruvida vissa partier böra räknas till urberget eller post-azoiska bildningar; *huruledes* det dessutom ofta är omöjligt att finna minsta spår af öfverskjutningsplan inom fjäll, där sådana enligt öfverskjutningsteorien borde finnas; *huruledes mäktiga zoner med successiva öfvergångar uppåt* från mindre till mera metamorfiska lager kunna förekomma (en sak som onekligen hör till det mäst svårförklarliga från öfverskjutningsteoriens synpunkt); vidare *huruledes* äfven mycket stora veck och veckförskjutningar, ja äfven öfverskjutningar en och annan gång böra återfinnas inom våra fjällområden; *huruledes* den totala, verkliga mäktigheten af fjällbildningarna ingalunda behöfver vara så gigantisk som den i början förefaller; *huruledes* en mäktig »algonkisk» serie *öster* om kambrio-silurbildningarna förr lika litet som nu behöfver hafva funnits o. s. v.

Måhända kunde man vara tveksam, huruvida en så vidt utbredd och delvis likformig eruptiv verksamhet kan hafva före-

---

[1] Huru den berömde KARL PETTERSEN, den främste kännaren af nordligaste Norges geologi, vacklade i detta afseende, har jag visat i ett föredrag inför föreningen (se G. F. F. **16**: 390). Men vi kunna från svenska auktoriteter, som hylla den stora öfverskjutningsteorien, hämta färska exempel visande huru svårt det är att afgöra, hvad som är att räkna till metamorfisk silur eller öfverskjuten »algonkian». Ett dylikt skiljande är i allmänhet dess lättare, ju mindre personlig erfarenhet man har om fjällbildningarna!

funnits annat än under urbergets tid. Men härvid behöfver man blott erinra sig, att t. ex. basalteruptionerna på Island i en vida senare geologisk period haft en ändå mycket större omfattning. Och må man därjämte försöka tänka sig, huru Islands basaltformation skulle te sig, om den med sina skifferlag[1] skulle hafva varit underkastad sådana veckningsprocesser som våra fjälltrakter! Sannolikt skulle då den bekanta »basaltstriden» hafva utfyllt en ännu längre period i geologiens historia.

[1] Äfven i våra fjäll visa sig någon gång, ibland helt öfverraskande, relativt oförändrade lerskiffrar, kalkstenar o. d. midt bland starkt kristalliniska massor under förhållanden, som svårligen tillåta en tolkning af dem såsom inklämda veck af yngre lager. Alkavare, Pårtefjällen, Sarjek m. fl. högfjäll visa exempel härpå. Om nu å andra sidan t. ex. glimmerskiffrar o. d. ibland vore »algonkiska» inveckningar uti intimt samband med enkrinitkalk och dess ekvivalenter (Daunefjället och Bruntsfjället i Vesterbottens lappmarker och Raukasjötrakten i nordligaste Jämtland), så är det ju svårt att fatta hvart hela det mellanliggande af siluren tagit vägen, så mycket mer som dessa skifferkomplexer i regeln äro fullt konforma, äfven i vecken.

Förklaring till taflan.

Fig. 1. En *skematiserad*, om än i proportionerna starkt öfverdrifven profil tvärt öfver högfjällsområdet från Atlanten till de norrbottniska sjökedjorna, t. ex. från inre delarne af Sörfolden till Saggatjaur vid Kvikkjokk, framställes å fig. 1. Ehuruväl — i enlighet med ofvan utvecklade uppfattning af orsakerna till de nuvarande petrografiska olikheterna hos ursprungligen föga skiftande sediment — färgerna strängt taget ej beteckna några vissa bestämda bergartskomplexer, åsyftas dock *företrädesvis* de i allmänhet icke eller blott obetydligt metamorfoserade zonerna genom *gula* schrafferingar samt glimmer- och amfibolitzonerna genom *blåa* och *gröna* sådana. Tätare prickning antyder en högre grad af metamorfism. Eruptivmassorna angifvas med s. k. hela färgtoner. Gula kors beteckna urbergets granit och gneis. — Motsvarigheter till de starkast sammanveckade partierna i midten ses bäst uti de vilda fjällen N om Tarra- och Njåtso-dalarne.

Till belysning af profilens östra del må exempelvis följande detaljprofil från högfjällens randzon (*glintlinien*) anföras.

Skeldavare[1] med utpräglad »ramanform»[2] består i flacka lag uppifrån af:

a) glimmerskiffer med och utan granater, ibland gneisartad; nedtill växellagrande med

b) »ramanskiffrar» = tämligen metamorfoserade, ofta mörka skiffrar; dessutom tät växellagring af blågrå kvartsit och lerskiffer, eller grå kvartsit, ofta starkt bemängd med lerskifferämne (20—30 *m*).

c) alunskiffer (dock ofta med ljusare streck) uti *en* zon med plattor och linser af hård blågrå kalksten, i en annan med ofta platttryckta svafvelkisbollar af nära 1 *dm* i diameter; ett och annat lager af följande. C:a 50 *m*.

d) gråsvart, tätare tak- eller tafleskiffer, som snart (möjligen med något kvartsitiskt mellanlager) följes af grå, något i brunt gående *theca*-förande skiffer. C:a 50 *m*.

e) Gulhvit *scolithus*-sandsten, kvartsit m. m. C:a 60 *m*. (I det närbelägna Sappekvare ses, jämte en hithörande ljust gröngrå skiffrig

---

[1] Bl. 20, NV kvadr.

[2] Afbildad i cit. upps. »*Fjälltyper*» och visande sig såsom en högslätt med väldig lodrät afsats, nedom hvilken en svagare affallande, lång fjällfot vidtager.

sandsten, ymniga block af en konglomeratartad *kalksandsten* med skiffer).[1]

f) urberg, massor af block af dels rödlett gneisgranit, dels grå fältspatrik sådan med kvartskorn, dels ett konglomerat uti intimt samband med gråhvit, granitliknande sandsten o. s. v.

Oafsedt en mängd växlingar i detalj,[2] är randzonens lagerföljd i stort sedt densamma på de flesta ställen.

Fig. 2. Fjället *Daunevare*, vid Fettjansjön i Wilhelmina lappmarkssocken, nära 1,400 *m* öfver hafvet, anföres såsom ett intressant exempel från det inre af fjällområdet, där lager med *fossila fragment* (enkrinitleder) sticka fram midt bland metamorfiska skiffrar. Vid sammanställningen af detaljobservationerna rörande stupningsförhållanden, ledlager och lagerföljd kommer man till den uppfattningen af tektoniken, som antydes genom den prickade linien å profilen. I all korthet äro geologiens hufvuddrag följande. Från *a* till *b* är en skål af ofta finveckad, grå glänsande (»argentan»-)skiffer stundom med kvartslinser och särskildt emot b hastigt öfvergående till ett »kvartskakelag»,[3] men något högre upp snarast att kalla en *ögongneislik kvartsit*. Sedan långa sträckor dels ren kvartsskiffer, dels kvartsig »argentanskiffer». Vid toppen, *c*, kvartskakelag och kvartsskiffer jämte sistnämda skiffer strax på dess östra sida. På dess västra sida ses under en rygg af kvartskakelag »argentanskiffer» i praktfulla veck om 15—16 *m*. Samma bergarter fortsätta nu i liknande växling genom hela berget, men vid *e* innehåller »argentanskiffern» en några famnar mäktig inlagring af »Raukasjökalk» *med enkrinitleder*. Ofta, isynnerhet nedåt *f*, är »argentanskiffern» föga skild från vanlig lerskiffer, om än något mera glänsande; rätt ofta visar den så att säga begynnande kvartskakebildningar. Fyndstället för enkrinitkalken är beläget 718 *m* öfver sjön eller 1284 *m* öfver hafvet.

---

[1] I närheten af St. Sjöfallet synes denna zon snarast ekvivaleras af en mycket mäktig, röd »hälleflintsandsten» ofta med praktfull diskordant parallelstruktur och med inlagringar af kvartsit, rödlett kalksten och lerskiffer af öfvervägande röd färg samt — på nordöstra sidan af fallet — ansenliga partier af ljus dolomit. Härunder råda olika färgade, mäst röda, »euritiska» bergarter med öfvergångar såväl till glimmerskiffer som till kvartsitiska och sparagmitiska varieter.

[2] Några exempel anföras i uppsatsen »*Om berggrunden etc.*», sid. 36. Många flera finnas i mina dagböcker.

[3] Analogt med det bekanta vid Portfjället, Ankaredet m. fl. st. i Jämtland.

Om Sulitelma-områdets bergarter och tektonik.

Af

Hj. Sjögren.

Liksom föregående år utfördes äfven under sommaren 1895 geologiska undersökningar på Sulitelma Aktiebolags område. Då redan på grund af de föregående undersökningarna en geologisk öfversigtskarta i skalan 1 : 100,000 öfver den centrala och närmast fyndigheterna belägna delen af området kunnat upprättas och publiceras, var närmaste uppgiften för 1895 års arbeten att utsträcka dessa undersökningar äfven öfver de aflägsnare delarna af området, och har det geologiska kartläggningsarbetet nu utsträckts till områdets gränser mot söder och öster. Inom det redan förut kartlagda området hafva kompletterande arbeten företagits; särskildt hafva eruptivbergarterna omkring Kjelvand och öster om Balmielfven mera detaljeradt än förut undersökts och kartlagts. Till fjellområdena och glacirerna i NO samt till högfjellen norrut och vesterut hafva endast enstaka exkursioner kunnat göras, och det ännu ofullständiga topografiska underlaget har ej tillåtit någon detaljerad geologisk kartläggning af dessa områden. För en öfversigtskarta i skalan 1 : 100,000 äro dock de redan gjorda undersökningarna tillräckliga.

Det geologiska fältarbetet har under sommaren 1895 utförts uteslutande af fil. lic. P. J. Holmquist, som deråt egnade cirka 7 veckor i juli och augusti. Sjelf har jag under min tre veckors vistelse i Sulitelma fortsatt iakttagelserna på det rent grufgeologiska området. Af löjtnant Otto Kjellström har den topo-

grafiska uppmätningen i skalan 1 : 20,000 fortsatts, men ej under sommaren hunnit afslutas.

Intressanta och för uppfattningen af områdets geologi viktiga resultat hafva genom sommarens arbete vunnits, och för dessa skall här i korthet redogöras. Dels hafva flera för området nya bergarter anträffats, dels hafva de talrika iakttagelserna på tektoniska element såsom pressning, sträckning m. m. redan nu tillåtit att erhålla en inblick i områdets geologiska utvecklingshistoria.

I. Bergarterna.

Rörande den skiktade bergartserie, som bildar hufvudmassan af områdets bergarter, är föga att tillägga till de redogörelser, som lemnats för 1893 och 1894 års undersökningar.

Såsom en ny länk i denna serie må dock här anföras de undre skiffrarne vid Heliamoen, som intaga en lägre nivå än Sulitelma-skiffrarne och antagligen motsvara den vid Skjerstadsfjorden anstående Tromsö-glimmerskifferserien. En förekomst af verklig sandsten med temligen begränsad utbredning på södra sluttningen af Varsavare må äfven här anföras. På samma fjell har äfven anträffats några i skiffrarne inlagrade körtlar af spatig eller medelkornig dolomit, hvarjemte tät dolomit befunnits förekomma i liggandet af den s. k. »kvartsiten» ungefär 1.5 *km* norr om skärpningarna vid Kung Oscar.

Utom de förut särskilda skiffervarieteterna har det befunnits lämpligt att utskilja de genom sin klorithalt anmärkningsvärda, starkt tryckmetamorfoserade skifferområden, som förefinnas isynnerhet på södra delen af N. Rapisvare samt Kung Oscar, Varsavare, Lairo och i liggandet af de omvandlade gabbroarterna NO om Lomijaure. Dessa skiffrar tillhöra visserligen olika nivåer, men äro petrografiskt ganska närbeslägtade.

Den geologiska kartläggningen af ett vidsträcktare område har gifvit nya hållpunkter för en stratigrafisk indelning af den skiktade bergartserien, ehuru ännu flera i detta sammanhang vig-

tiga frågor ej äro ändgiltigt utredda. För den stratigrafiska indelningen hafva isynnerhet kvartsitlagren, som förekomma på flera horizonter och med mycket konstant utsträckning, visat sig värdefulla. Derjemte äro kvartsitlagren till en god hjelp vid bestämmandet af den verkliga stupningens och strykningens riktning i de många fall, då utbildandet af en sekundär skiffrighet orsakar tvifvelsmål i detta afseende.

Från föregående årens undersökningar äro två kvartsithorisonter kända, nämligen den undre vid Kung Oscars grufvor, den öfre vid Tornerhjelmsfältet och derifrån fortsättande åt V i sluttningen af Gertrudsfjellet. 1895 års undersökningar hafva ökat kvartsitzonernas antal, i det att ytterligare en, belägen på ännu lägre nivå än den förstnämnda, påträffats.

Den lägsta kvartsitnivåen är den östligaste, närmast riksgränsen liggande, och den kan studeras i Varsavaras södra och sydöstra sluttningar, som intagas af kvartsit och kloritisk skiffer i mångfaldigt upprepad vexellagring. Hvarje särskildt kvartsitlager är knappt öfver 2 *m* mäktigt, vanligen ej öfver 0.5 *m*, men kan stundom följas 5 à 600 *m* i strykningsriktningen. Emellan den milda kloritskiffern och den rena kvartsiten finnas många öfvergångsformer, men oftast är öfvergången temligen hastig. Kvartsiten är stundom lös och sandstensartad och den ofvan omtalade, fullt typiska sandstenen på Varsavares sydsluttning tillhör denna horizont.

Den närmast högre kvartsitnivåen är densamma, som är känd från föregående år och som intager hängandet af »Kung Oscars» malmfält. (Sulit. 1894, p. 18). Denna horizont kan följas från gränsen af Sulitelmabolagets område i söder, strax öster om Tjalavesjaure åt NNO förbi Kung Oscars grufvor upp mot Lommijaure, der lagren ganska hastigt böja af mot öster, strykande utmed nämnda sjös södra strand öfver näset till Muorkijaure samt öfver Lairo in på svenska sidan. Denna kvartsithorizont visar ett mindre antal parallela lager och går dels inom kloritiska skiffrar af samma slag som de förut nämnda, dels inom mindre metamorfoserade, än sandiga, än lerskifferliknande lager af de

normala Furulunds (Sulitelma) skiffrarnes typ. I sammanhang med denna kvartsit förekommer ett mindre dolomitlager cirka 1.5 *km* norr om Kung Oscars skärpning; karbonatbergarter äro som bekant redan 1893 påvisade i denna nivå (Sulit. 1894, p. 19, 20).

Den verkliga utbredningen och förekomstsättet af kvartsiten på denna nivå är ännu obestämd, sedan det befunnits, att en stor del af de bergarter, som under rekognoseringarna såväl 1894 som 1895 togos för och kartlades som kvartsiter, i sjelfva verket äro apliter och andra granitiska bergarter, delvis högeligen metamorfoserade. Den möjligheten är till och med icke utesluten, att samtliga Kung Oscars nivåns såsom kvartsiter uppfattade bergarter vid mikroskopiska undersökningar visa sig vara omvandlade sura eruptivbergarter. Det ser till och med icke osannolikt ut, att äfven Tornerhjelmsfältets kvartsit, hvilken hittills ansetts såsom en otvifvelaktig kvartsit, befinnes vara af sekundärt ursprung. Dess kvarts visar nämligen icke något nämnvärdt spår af tryck, och man kan således knappast antaga, att bergarten deltagit i skifferkomplexens hela veckning. Dertill kommer att dessa kvartsiter till sin mikroskopiska struktur afvika från vanliga kvartsiter. Dessa kvartsitlager skulle då till sin bildning komma att stå nära den sekundärt bildade kvarts, som i oerhörda kvantiteter förekommer såsom uteslutande bindemedel i flera af kislagren.

Den öfversta kvartsitnivån är den från Tornerhjelmsfältet och Gertrudsfjellet bekanta. Den utmärkes af ett ännu mindre antal parallela lager och dess mäktighet (kvarsit + mellanlagrande skiffer) går knappast öfver 25 *m*, under det att den sydostligaste kvartsitzonen vid riksgränsen har en mäktighet af minst 700 *m*.

Ytterligare en kvartsitzon uppträder i den vestligaste delen af bolagets område mellan Galbmijokk och Vådvigselfven. Genom sin branta ostliga stupning kommer denna att intaga en plats under Tornerhjelmsfältets kvartsit och svarar antagligen mot någon af de tvenne lägre kvartsitnivåerna. Äfven denna kvart-

sitzon utmärkes af vexellagring mellan jemförelsevis tunna och mycket utbredda kvartsitlager och skiffer, men denna senare bergart har genom sin rikedom på ljusa mineral, hufvudsakligast hvit glimmer, och genom mindre utpreglad skifferstruktur ett från de öfriga skiffrarne betydligt afvikande utseende.

Om dessa kvartsitzoner användas såsom ledlager och den vestligaste kvartsiten mellan Galbmijokk och Vådvigselfven paralleliseras med Kung Oscars kvartsiten, så skulle man erhålla följande stratigrafiska indelning af områdets skiktade bergarter:

I. *Öfre skiffrar*, belägna ofvan kvartsiten vid Tornerhjelmsfältet. Deras motsvarighet norr om Langvand förefinnes enligt 1895 års karta ofvanför grönstenszonen derstädes.

II. *Mellersta skiffrarnes* utbredning framgår redan af 1895 års geologiska karta. De intaga områdena i Langvands och Balmidalen samt i söder på ömse sidor af Kjelvand till gränsen af bolagets område. Äfven skiffrarne på högfjellen Tjalmibeli, S. och N. Rapisvare samt Lairo och på den branta fjellfoten NO om Lomijaure höra hit.

III. *Undre skiffrar*. Hit höra skiffrarne i sydöstra delen af området i Kung Oscars kvartsitens liggande; de intaga likaledes vestra och norra Varsavare samt sydöstra Lairo intill Varsavarekvartsitens liggande. Hit skulle äfven höra skiffrarne vester om Hellarmon.

IV. Längst i sydost i sydvest-riktningen från Riksröset 238 skulle man hafva en *understa skiffernivå*, som dock till största delen faller utanför Sulitelma-bolagets område på svenska sidan riksgränsen och sannolikt äfven på områdena söderut från Varsavare och de höga fjällen öster om Tjalavesjaure. Den utgöres hufvudsakligen af milda, kloritiska skiffrar.

Ofvanstående försök till stratigrafisk indelning är en utveckling af det redan tidigare (Sulit. 1894, tabellen s. 20, 21) framställda, som baserades på undersökningar inom ett mindre vidsträckt område. Det må dock framhållas, att den ofvan förslagsvis gjorda indelningen icke kan anses definitiv, utan möjligen kan komma att underkastas rätt vidtgående ändringar.

Särskildt är det ännu att betrakta såsom oafgjordt, huruvida den vestligaste kvartsitzonen (V om Hellarmon) får paralleliseras med kvartsiten vid Kung Oscars fältet, och således de ljusa glimmerskiffrarne vid Osback med de s. k. undre skiffrarne. Till och med tillvaron af en kvartsitnivå vid Kung Oscars fältet har gjorts tvifvelaktig genom upptäckten af, att en del af det, som under fältarbetena tagits för kvartsit, i sjelfva verket är en pressad eruptivbergart, hvilket först vid den mikroskopiska undersökningen gaf sig tillkänna. I det hela kan det ännu anses oafgjordt, huruvida man har befogenhet att sammanställa kvartsitlager så långt aflägsna som från båda sidor af området, då icke sammanhanget kan direkt följas. Den visserligen föga mäktiga kvartsitnivån i Tornerhjelmsfältet återfinnes, såsom förut anförts (Sulit. 1894, s. 6, 14), icke på norra sidan af Langvand, ehuru här afståndet endast är ett par kilometer, eller uppträder här åtminstone i mycket förändrad gestalt såsom hufvudsakligen kalk med underordnadt kvartsit (Sulit. 1895, s. 6).

Inom hvardera af de sålunda förslagsvis uppställda skifferafdelningarna kan man urskilja flera olika slag af skiffrar, hvilkas olikhet dock synes mera vara betingad af olika grad af omvandling, än af ursprungligen olika karaktärer. Redan vid 1894 års undersökning utskildes flera slag af skiffrar, nemligen utom de normala Sulitelmaskiffrarne äfven öfre skiffrar med talrika inlagringar af hornblendeskiffer, rostfärgade skiffrar och klorithaltig granulitskiffer.

Inom zonen för *de öfre skiffrarnes* (då denna benämning tages i stratigrafisk bemärkelse) utbredning finner man skiffrar af flerahanda slag. Utom de s. k. rostfärgade skiffrarne samt hårda och mörka skiffrar finner man hornblendeförande skiffrar och verkliga hornblendeskiffrar. Bergarterna synas i allmänhet vara mycket förändrade genom veckningsprocessen. I följd häraf blifva stupnings- och strykningsobservationerna ganska osäkra.

Förklyftningen är föga utpreglad, men sträckning (= stänglighet) deremot ofta tydlig. En mängd granitiska bergarter, till utseendet närstående förut beskrifna, äro mer eller mindre dis-

kordant inlagrade bland dessa skiffrar, synnerligast inom vestra området.

De mellersta skiffrarne omfatta dels de s. k. normala Sulitelmaskiffrarne, dels äfven andra arter. Sin normala utbildning hafva de i Langvands- och Balmi-dalen.

Till de mellersta skiffrarne måste äfven, om den stratigrafiska synpunkten fasthålles, räknas de starkt metamorfoserade skifferområden utmed Lomijaure NO strand samt den nordliga hälften af Lairo, ehuruväl dessa skiffrar mera öfverensstämma med kloritskiffrarne i liggandet af Kung Oscarsfältet. Likaledes tillhöra de rostfärgade skiffrarne inom Tornerhjelmsfältet den mellersta skiffernivåen. Öfvergången emellan de normala skiffrarne till de samma zon tillhörande kloritiska skiffrarne kan i fältet följas genom allt mer tryckpåverkade led, t. ex. utefter norra stranden af Lomijaure, ehuruväl understundom, såsom i dalgången mellan N. och S. Rapisvare och i branten NO utmed Lomi, öfvergången är mycket hastig. Den rostfärgade vittringsytan synes vara bunden vid en del af de skiffrar, som befinna sig i närheten af någon af de eruptiva bergarterna, och någon annan än denna tillfälliga karaktär, rostfärg på vittrad yta, synes icke kunna erhållas för deras begränsande mot de öfriga skiffrarne. En del andra sekundärt förändrade skiffrar skulle äfven kunna utskiljas, såsom t. ex. hård, klingande hvitgrå skiffer, tunnklufven mörk lerskiffer, sandig föga parallelstruerad skiffer samt tjockbankad, tät och fast mörk lerskiffer.

De undre skiffrarne hafva helt olika karaktärer i det östra och vestra området. I öster i liggandet af Kung Oscars fältets kvartsiter har man den s. k. kloritgranuliten, en grågrön, mycket mild kloritskiffer, äfven hållande färglösa mineral (kvarts och sannolikt äfven fältspat) såsom en finkornig massa mellan kloritskikten, som dock mestadels ligga mycket tätt. I närheten af kvartsit, såväl vid »Kung Oscar» som i östra delarne af Varsavare, förlorar denna skiffer sin milda karaktär genom anrikning af kvartsen.

Det vestra områdets undre skiffrar vid Osbakken visa helt andra karaktärer. Klorit saknas eller förekommer endast i obetydlig mängd, deremot är muskovit äfvensom andra ljusa mineral förherskande. Strukturen är också olika. Hos Osbakkens skiffrar äro såväl lagerstrukturen som skiffrigheten otydliga.

Den lägsta skiffernivåen längst i OSO vid riksgränsen består af skiffrar af fullkomligt samma utseende som kloritgranuliten från Kung Oscar och Varsavare.

Det är tydligt att någon uttömmande och tillförlitlig karaktäristik af de olika skiffertyperna och deras modifikationer ej låter sig göra makroskopiskt. Den vigtigaste skifferkaraktären, graden af klasticitet och mineralnybildning, kan ej makroskopiskt bedömas. Endast af mikroskopiska undersökningar i förening med kemiska analyser kan man komma till tydligare karaktäristiker af dessa skiffrar.

Eruptivbergarter. Sommarens undersökningar hafva icke obetydligt utvidgat kännedomen om eruptivbergarterna inom distriktet. Medan vid de föregående årens undersökningar den största uppmärksamheten har egnats åt de mångskiftande omvandlingsprodukterna af gabbron, hvilka dels intaga nivån närmast ofvan den malmförande horizonten, dels också södra och vestra sluttningarna af Sulitelmatopparne, så har man under sistlidne sommar funnit dels fullt friska olivingabbror i Stortoppen och de nunataker, som äro belägna söder och vester derom, dels en serie gångbergarter af dioritporfyritisk natur med hufvudsakling utbredning kring Kjelvand, i Balmidalen, på Tjalmibeli och Södra Rapisvare. Derjemte äro nya bidrag erhållna belysande beskaffenheten af de granitiska bergarterna inom området.

I stort sedt kunna de eruptiva bergarterna inom området indelas i följande grupper:

A. Sulitelmatopparnes massformiga olivingabbro och dess mer eller mindre skiffriga omvandlingar;

B. Dioritporfyritiska bergarter i form af lagergångar, hufvudsakligen inom området mellan Kjelvand och Vuolle Lommijaure;

C. Granitiska bergarter och deras omvandlingar.

A. *Sulitelma-topparnes massformiga olivingabbro.* Den förste, som i fast klyft iakttagit olivingabbron i Sulitelmatopparne, är lic. HOLMQUIST under hans bestigning af Stortoppen den 11:te augusti förliden sommar.[1] Han fann därvid de östra delarne af Sulitelma högfjellen, inbegripet Stortoppen och nunatakerna i Sulitelmaglacieren, bestå af en fullt massformig, stundom rätt grofkornig olivingabbro. I fast klyft iakttogos dessa bergarter på Stortoppens nordöstra kam samt i den närmast östliga, på långt håll rödskimrande höga nunataken. Med all säkerhet bestå äfven de två närmaste i östlig riktning belägna nunatakerna, hvilkas bergarter hafva samma egendomliga förvittringshud och i hvilka stora böjda skifferflak ses inneslutna, äfvenledes af olivingabbro.

Äfvenledes den höga och branta fjellsträckning, som på svenska sidan med ungefär N—S:lig riktning begränsar detta glacierområde i öster, har samma utseende. Grofkristallinisk olivingabbro är mycket vanlig såsom block på fjellmarkerna vid Lairo och Keurajaure, ehuruväl egendomligt nog de recenta moränerna synas vara fattiga på dessa bergarter och hufvudsakligen utgöras af täta, hårda, dioritlika bergarter.

Makroskopiskt finner man denna olivingabbros diallag i allmänhet omvandlad, under det att olivinen och fältspaten hafva ett jemförelsevis friskt utseende. Detta bekräftas af den mikroskopiska undersökningen. Ett prof från Stortoppens spets visar bergarten i det närmaste frisk. Fältspaten visar sig ofta med svagt S-formigt böjda lameller med undulerande utsläckning. Olivinen är frisk och diallagen visar endast i enstaka partier omvandling till amfibol. Ett prof taget några tiotal meter lägre ned från kammen är makroskopiskt likt det föregående, men under mikroskopet finner man alla mörka mineral omvandlade

[1] J. H. L. VOGT uppgifver visserligen också, att bergarten i Sulitelma skulle utgöras af olivingabbro, men han synes dervid hafva dömt endast af lösa block. I den af VOGT bestigna Vardetoppen förefinnes icke någon frisk olivingabbro (Salten og Ranen s. 77, 78).

till ett hopfiltat aggregat af amfibolnålar, i hvilka den oftast rätstreckade, stundom svagt böjda lamellerade fältspaten med splittriga konturer ligger inbäddad. Då denna bergartstyp sannolikt representerar ett ganska tidigt stadium af den friska gabbrons omvandling, har jag ansett en kemisk jemförelse dem emellan vara af intresse och har derför föranstaltat om analyser af båda dessa prof.

Analys I. Frisk olivingabbro, endast diallagen obetydligt omvandlad; från Stortoppens spets, analyserad af R. MAUZELIUS.

Analys II. Gabbro; diallagen och olivinen omvandlade till amfibol; profvet taget strax under stortoppen åt norr.

	I.	II.
SiO_2	48.57	49.23
TiO_2	0.21	0.26
P_2O_5	spår	spår
Al_2O_3	18.48	17.47
Fe_2O_3	0.67	1.32
FeO	6.21	5.76
MnO	0.07	0.08
CaO	12.23	12.20
MgO	9.56	9.13
K_2O	0.30	0.31
Na_2O	3.22	2.97
H_2O	0.81	2.00
Fl	kunde ej	påvisas.
	100.33	100.73

I det hela visar sig således omvandlingsprocessen hafva försiggått utan väsentlig ändring af sammansättningen, således utan betydligare tillförsel eller bortförsel af material. Den påtagligaste ändringen är ökning af vattenhalten, hvaremot svarar en minskning af Na_2O-halten. Huruvida ökningen af SiO_2 med samtidig minskning af Al_2O_3 och MgO är karaktäristisk för denna omvandling, är ännu för tidigt att afgöra, men bör framgå af flera analyser utförda på mera omvandladt material.

Bergarten i nunataken närmast öster om Stortoppen visar sig i ett slipprof öfverensstämmande med det ofvan nämnda profvet från toppen, ehuru något grofkornigare. Fältspaten visar endast spår af tryckverkningar.

Block af en mycket grofkornig olivingabbro finnas i stor mängd i moränmaterialet framför isen norr om Lomijaure. Den öfverensstämmer till karaktären mycket väl med Stortoppens, men är betydligt grofkornigare. Förutom fältspaten visar här äfven diallagen undulationsfenomen.

I detta sammanhang kan erinras om den gabbrobergart, som i massor af block anträffas norr om Giken och som på det allra närmaste i afseende på struktur och groflek ansluter sig till den sistnämnda, ehuru med olivinen och diallagen omvandlade till ett nätverk af amfibol.

Till dessa mer eller mindre friska, men i alla fall massformiga gabbroarter ansluter sig *gabbroskiffern* på ett sätt som anger, att den genetiskt framgått genom omvandling af den massformiga gabbron. Såsom ett stort skal omgifva dessa gabbroskiffrar den af massformig gabbro bestående fjellkomplex, hvilken har sitt centrum i Sulitelmaglacieren. Vardetoppen och i allmänhet vestra sluttningen af Sulitelmaplatån ända ned till Ny Sulitelma grufvor intagas af sådana gabbroskiffrar. Dessa gabbroskiffrar synas i fältet temligen enformiga. De äro täta, mörkt grågröna, ofta genom veckning och sträckning stängliga bergarter, som dock på sina ställen ännu visa porfyrisk habitus, genom hvita fläckar af omvandlad fältspat (saussurit). I denna gabbroskiffer visar sig vid mikroskopisk undersökning så godt som alla de ursprungliga mineralbeståndsdelarne omvandlade och ersatta af andra. De mörka mineralen hafva helt öfvergått till hornblende, dels i enhetliga individer, dels i sammanfiltade massor, plagioklasen synes åtminstone delvis nybildad eller omkristalliserad o. s. v. och visar på grund af regenerationen föga spår af de tryckverkningar, hvilka man måste antaga att denna bergart varit utsatt för. (Sulit. 1895, s. 202).

Till dessa gabbroskiffrar ansluta sig åter synnerligen nära de dels massformiga, dels skiktade *grönstensvarieteter*, af hvilka ett antal beskrifvits i redogörelsen för föregående års undersökning. (Sulit. 1895, s. 201—207). Jag påminner här om den »ornöit»liknande bergarten, grönstensbreccian, granulitgabbron m. fl. bergarter. Huruvida dessa olika varieteter hafva framgått ur gabbron endast genom mekanisk omvandling, eller om man icke snarare här har att göra med omvandlingsprodukter, vid hvilka äfven agentier af kemisk natur varit verksamma, kan för närvarande icke afgöras, men bör genom kemiska undersökningar kunna utredas.

B. *Gångbergarter af dioritporfyritisk typ.* Denna klass af bergarter har först genom sommarens 1895 undersökningar i fältet äfvensom genom de på det hemförda materialet verkstälda mikroskopiska undersökningarna blifvit utskild från gabbron, med hvilken de förut varit sammanförda.

Hufvudutbredningen för de dioritporfyritiska gångbergarterna finner man i den breda zon, som från Kjelvand i söder fortsätter öfver Balmidalen till Tjalmibeli och S. Rapisvare och som intages af de normala skiffrarne i vexling med dylika lagergångar, ofta af flera kilometers längd och betydlig mäktighet. Ifrågavarande zon afskäres tvärt och nästan vinkelrätt mot strykningsriktningen af den smala och föga djupa dalgång, som från Lomijaure, mellan N. och S. Rapisvare, löper ned mot Fagerlid och i sin vestra del sammanfaller med Valfojokks nedre lopp. På norra sidan af denna dalgång saknas ifrågavarande gångar och skiffern har antagit en helt annan strykning, än den har inom gångarnas område.

De ifrågavarande gångarne följa inom det nämnda området alltid i hufvudsak lagringen hos skiffern, hvilket i förening med deras ofta i förhållande till längden rätt betydliga mäktighet föranledde mig att i föregående redogörelser kalla dem för linser. Lagringen hos de omgifvande skiffrarne är utan tvifvel primär; skiffrarnes stundom föga omvandlade, klastiska beskaffenhet och närvaron af med den observerade skiktningen parallela kvartsit-

lager lemna ingen möjlighet till en annan tolkning. Ehuruväl gångarne i det hela följa skifferns lagerytor, saknas dock ej diskordans i mindre detaljer. Ofta är skiffern i närheten af kontakten betydligt störd och visar mycket vexlande stupningar. Skiffern visar ock rätt ofta invid gränsen till gångarne förändringar i struktur och gry samt äfven i mineralogisk sammansättning, tydligen följder af kontaktinverkan från den magmatiska bergarten. Denna senare är sjelf stundom invid kontakten finkornigare och ofta porfyrisk, under det att de grofkornigaste varieteterna finnas i eruptivbergartens midt eller i de centrala eller mellersta lagergångarne inom området. Så visa t. ex. de yttersta gångarne på S. Rapisvare finkornigare varieteter, under det att de centrala, på fjellets hjessa belägna, äro grofkornigare, massformiga och t. o. m. visa bankning.

De här anförda förhållandena kunna icke tillåta annat än en tolkning, nemligen den, att de eruptiva bergarter, hvarom här är fråga, äro injicerade lagergångar.

Skifferns och dermed äfven lagergångarnes strykning är på Tjalmibeli och S. Rapisvare i medeltal SV—NO. Stupningen, som alltid är åt NV, kan variera högst betydligt. Stundom vertikal, såsom mellan de tunnare lagergångarne utmed Valfojokk, stundom horizontel, t. o. m. med en obetydlig stupning åt O, såsom några hundra meter rätt V från den på Tjalmibeli uppsatta signalen. I medeltal torde här stupningen hos skiffern och gångarne vara omkring 20° NV. Lagergångarne utmärkas i detta område af en någorlunda likformig mäktighet, som dock på grund af den olika stupningen på kartan framträder mycket olika. Så är t. ex. Tjalmibelis södra höjder och vestliga sluttningar täckta af detta slags lagergångar med samma stupning som bergsluttningen sjelf, under det att t. ex. på S. Rapisvare den brantare stupningen hos lagren ej tillåter porfyritbergarten att dominera. På de vestra sluttningarna af Tjalmibeli kan man se flera lagergångar i sväfvande läge öfver hvarandra, mellanlagrade af skiffer. Den vinkelräta mäktigheten hos lagergångarne i hela distriktet torde icke öfverstiga 40 *m*.

Den petrografiska beskaffenheten af dessa lagergångar är mycket vexlande, beroende dels på en olika beskaffenhet hos den ursprungliga bergarten, dels på mer eller mindre långt skriden omvandling. De friska bergarterna visa i allmänhet en ljusgrå till mörkgrå färg med ett gry, som varierar från fullkomligt tätt till medelkornigt. I allmänhet kunna utskilda amfibolnålar iakttagas makroskopiskt i en finare, stundom tät grundmassa. Vid omvandling antaga bergarterna en grönaktigare färg och kunna då svårligen skiljas från saussuritgabbron och olivingabbrons andra omvandlingsprodukter.

Vid mikroskopisk undersökning finner man dessa bergarter i det hela bestående af en grundmassa af kvarts och sur plagioklas med biotit samt porfyriska utskiljningar af amfibol och ortoklas eller plagioklas; magnetit är nästan alltid närvarande, stundom i stor mängd. Fluidalstruktur kan ofta iakttagas; tryckverkningar äro föga framträdande.

I fråga om den riktiga benämningen af dessa bergarter kan någon tveksamhet råda. De stå i flera afseenden såväl beträffande sammansättning som struktur nära lamprofyrerna; men då enligt ROSENBUSCH[1] till lamprofyrerna skola räknas endast sådana bergarter, i hvilka utskiljningar af amfibol, pyroxen eller biotit, men icke fältspat förekomma, och de nu ifrågavarande bergarterna just karaktäriseras af porfyriskt utskild plagioklas (sannolikt äfven ortoklas) jemte amfibol, så har jag deri sett ett hinder att på dem använda beteckningen lamprofyr. Istället har jag användt benämningen *dioritporfyrit*, ehuruväl ortoklashalten kanske icke fullt rättfärdigar denna beteckning.

Gångbergarten från Tjalmibelis topp visar frisk fältspat och ett grönt, uralitiskt hornblende. Fältspaten är en alkalirik plagioklas med nära parallel utsläckning hos de listformiga, svagt krökta lamellerna.

Ett prof från bergarten i de små kupperna i fortsättningen af de malmförande Kung Oscars lagren mot SV visar en porfyrisk trakytoidal struktur med utskilda ortoklaskristaller och

[1] Mikr. Physiogr. d. Mass. Gest. 3 uppl., s. 504, 1895.

svagt böjda, undulöst utsläckande fältspatlister. Såväl amfibol som biotit förekomma, ehuru sparsamt.

En närstående bergart af ljus färg och kvartsitiskt utseende förekommer nära kontakten med sjelfva malmerna vid Kung Oscars grufvor i sällskap med ännu surare leder af eruptivbergarten. Den är mycket fattig på mörka mineral.

Ytterligare en annan varietet, likaledes från Kung Oscars fältet, visar stora porfyriska ortoklastvillingar i en grundmassa af kvarts och listformig plagioklas samt mera biotit än föregående; denna varietet utmärker sig dessutom för sin rikedom på magnetit.

Af i det hela samma beskaffenhet visar sig en gångbergart från Varsavare, ehuru den är mera omvandlad. Den är glimmerrik och håller äfven mycket magnetit; trots omvandlingen, som till en del utplånat den ursprungliga strukturen, kan dock denna betecknas såsom porfyriskt trakytoidal. Densamma åtföljes här, liksom vid Kung Oscar, af en surare, kvartsitliknande bergart, sannolikt en aplitisk granit.

Från Rapisvare föreligga prof på en liknande bergart, men betydligt mera omvandlad, så att fältspaten till stor del börjat öfvergå till zoisit; strukturen ger dock tillkänna, att man äfven här har att göra med en omvandlad dioritporfyr. Detsamma gäller om ett prof från en gång omkring en kilometer vester från Kung Oscars grufvor.

En mera grofkristallinisk porfyrartad saussuritgabbro från Kjelvand visar sig hålla porfyriska ortoklaskristaller och för öfrigt endast sekundära mineral: grön amfibol, zoisit och brun glimmer (kanske delvis primär). Det är sannolikt, att här en omvandlad dioritporfyrit föreligger. Bergarterna i andra af dessa lagergångar äro så omvandlade, att desamma innehålla endast sekundära mineral, ehuru man af det geologiska förekomstsättet kan sluta att de tillhöra samma gångbergartgrupp.

Emellertid äro dessa gångbergarter icke inskränkta till nu omnämnda gebit, utan synas förekomma öfver hela Sulitelmaområdet. Från sjelfva Stortoppen har lic. Holmquist medfört

en gångbergart, der genomsättande den friska olivingabbron. Densamma är porfyrisk, ganska grofkornig, af ljus gråfärg och fattig på mörka mineral. Under mikroskopet visar den en utpreglad kataklasstruktur och står i öfrigt nära de ofvan beskrifna gångbergarterna. Likaledes har man från en af nunatakerna vid svenska gränsen i förening med en aplitgranit äfven en kvartsdioritisk bergart, mörkt grågrön, amfibolrik, som sannolikt äfven hör till samma bergartserie.

De omvandlade gångbergarterna låta sig knappast petrografiskt skiljas från olivingabbrons omvandlingsprodukter. Inom lagergångarnes område förekomma äfven, ehuru underordnadt, grönstenar, som likna Sulitelmakomplexens gabbroskiffer och öfriga täta eller porfyriska, mycket omvandlade grönstenar. På Storholmen i Kjelvand är t. ex. sådan porfyrisk saussuritgabbro iakttagen, likväl finnas i flera fall öfvergångar till den typiska gångbergarten. Ofta finner man inom samma lagergång öfvergångsformer från den typiska, temligen friska eruptivbergarten till amfibolitskiffer, och i så fall finner man denna sistnämnda [1] de utkilande ändarne af lagergångarne, såsom t. ex. vid den vestligaste lagergången vester om Kjelvand, hvilken deremot i sina centrala delar förer massformig dioritporfyrit. Smärre linser af amfibolit, stundom mycket skiffrig, stundom äfven fullt massformig af några meters längd eller mindre, finnas ganska talrikt inom hela området för de mellersta skiffrarne. Sålunda i Balmi- och Langvandsdalarne och äfven i vestra området bortemot Hellarmoen och Osbakken.

Flera skäl synas tala för, att dessa nu ifrågavarande gångbergarter tillhöra ett senare eruptionsstadium än sjelfva hufvudmassan af Sulitelmagabbron. De visa i allmänhet mindre spår af tryckverkningar än gabbron och dess omvandlingsprodukter och torde sålunda hafva tillhört en period af eruptionsstadiet, då veckningsprocessen till största delen redan var afslutad.

C. *Granitiska gångbergarter.* De i form af lagergångar uppträdande graniterna hafva redan delvis under föregående årens undersökningar blifvit egnade uppmärksamhet, t. ex. det

stora massivet ofvan Furulund samt Jakobsbackens granit. Kännedomen om dessa graniters utbredning och förekomstsätt har under sommarens 1895 arbeten väsentligt vidgats. Vesterut inom de öfre skiffrarne, alltså ofvan den nivå, som intages af Jakobsbackens- och Furulundsgraniterna, uppträda på såväl norra som södra sidan Langvand graniter i form af lagergångar. Gertrudsfjellets högsta del intages af sådana graniter, hvarjemte ofvan Furuhaugen flera sådana granitgångar förekomma, dels konkordant med skiffrarne, dels också tvärt afskärande och äfven omslutande större flak af den skiffriga bergarten. Bergarten är här i allmänhet rik på mörka mineral, glimmer och hornblende. I fjelltrakterna norrut från Hellarmoen intager graniten tillsammans med massformiga grönstenar äfven stora områden. Rötind består af en i hög grad pressad, muskovitrik lagergranit, förande inneslutningar af kontaktmetamorfoserad, granatrik skiffer och uppträdande i sällskap med grönstensmassor, äfven de af starkt metamorfoseradt utseende.

Granitiska bergarter af något annat utseende förekomma mycket allmänt såsom gångar och sliror i gabbron, t. ex. på de sydliga och sydöstliga nunatakerna samt äro äfven iakttagna i Stortoppens östliga sluttning. Kontakten är då ofta sådan, att den ger anledning att antaga ett visst plastiskt tillstånd hos gabbron vid tiden för granitens injektion. Jemte de linsformigt utdragna gabbropartierna innesluta dessa graniter likväl ofta skarpkantiga brottstycken af mörka bergarter. Stundom genomsättes den granitiska bergarten af gångar med den täta gabbrons utseende. Dessa förhållanden äro så vanliga och likartade öfverallt, att man föranledes till det antagandet, att graniten och gabbron ungefär samtidigt varit i magmatiskt tillstånd och att, ehuruväl granitmagman i stort sedt är yngre, den likväl delvis stelnat, innan framträngandet af gabbromagman var afslutadt.

Analoga förhållanden i kontakten mellan granit och gabbro visa eruptiven i Rötind, ehuru de här äro mindre tydliga på grund af långt gången omvandling.

Granitgångar af samma beskaffenhet genomsättande gabbro hafva äfven iakttagits i nunatakerna vid svenska gränsen. Några få prof af dessa gångbergarter hafva mikroskopiskt undersökts. Från den högsta toppen af Gertrudsfjellet vester ut från Jacobsbacken föreligger en gångformigt uppträdande mikrogranit; visar granofyrstruktur och är temligen opåverkad af tryck. En annan varietet från samma trakt, som uppträder täckformigt och intager de högsta fjellpartierna vesterut från Jakobsbacken och förer rikligt af zoisit och granat, är deremot temligen mycket pressad och omvandlad.

Från höjderna ofvanför Furuhaugen bland de öfre skiffrarne föreligga prof af aplitgraniter, stundom med granofyrstruktur, som i det hela visa sig mycket omvandlade och ofta äro granat- och zoisitförande.

Såsom aplitgraniter visa sig äfven de sliriga gångarne i Stortoppen och i nunataken vid svenska gränsen.

I detta sammanhang böra äfven omnämnas de granitiska bergarter, hvilka förekomma vid Kung Oscars fältet och som på grund af sin hvita färg och finkorniga gry under fältundersökningarna såväl 1894 som 1895 togos för kvartsiter, till dess deras verkliga natur ådagalades vid den mikroskopiska undersökningen. Från Kung Oscars grufvor i kontakt med sjelfva det malmförande lagret föreligger en hvitgul, finkornig, nästan tät, kvartsitlik, kisimpregnerad bergart; under mikroskopet visar sig densamma bestå af kvarts och listformig fältspat och nästan utan mörka mineral. Den får således räknas till apliterna. En liknande bergart är funnen i fortsättningen af Kung Oscars lagret åt S; äfven denna är makroskopiskt kvartsitliknande, men visar sig under mikroskopet hålla mycket fältspat samt förete spår af porfyrisk struktur. Såvidt man af den mycket omvandlade bergarten kan döma, har den ursprungligen varit en aplitgranit. Likartad är en bergart förekommande såsom lagergång ungefär halfvägs mellan Kung Oscar och S. Rapisvare. I mikroskopet visar sig bergarten rik på kvarts, så väl enhetligt släckande (sekundär?) som undulös. Porfyriska fältspatkorn förekomma, dels de-

formerade, dels omgifna af en krosszon, utdragen i skiffrighetens riktning; biotit förekommer ehuru sparsamt. Bergarten är antagligen en tryckmetamorfoserad aplit.

En dylik kvartsitliknande bergart har äfven anträffats under Rötind, der den är kisförande. Densamma visar sig uteslutande bestå af hvit, albitartad fältspat i listform, stundom ganska grofkristallinisk. Huruvida denna bergart äfven kan räknas till apliterna, eller om den utgör en sekundär, metasomatisk bildning, får ännu lemnas oafgjort.

Den sura, kvartsitlika bergarten, som på Varsavare åtföljer hornblendeporfyriten derstädes, är redan i det föregående antydd.

Pegmatit. I detta sammanhang må äfven nämnas de pegmatiter, som stundom anträffas inom olivingabbrons område. På Stortoppens NO sluttning finnes en pegmatitgång bestående af kvarts, hvit ostreckad fältspat, hvit glimmer och granat. Gången är grofkristallinisk. Man kan iakttaga en tydlig granofyrisk sammanväxning mellan kvarts och granat.

Greisenbildning i sammanhang med malmerna. En intressant bildning förekommer vid Kung Oscars grufvor i kontakt med sjelfva malmlagret och omslutande detta. Bergarten är hvitgul, kvartsitisk med fint gry. I mikroskopet finner man den bestå så godt som uteslutande af allotriomorfa kvartskorn, hvartill kommer en ljus, grönaktig glimmer. Kvartskornen äro i allmänhet icke undulöst utsläckande. Då denna bergart förekommer tillsammans med de föga pressade hornblendeporfyriterna, innesluten i starkt veckade och pressade skiffrar, är det tydligt att den måste, i trots af sin kemiska sammansättning, höra till eruptivbergarterna och icke till skiffrarne, och är den sannolikt att betrakta såsom en genom omvandling ur hornblendeporfyriten eller de i närheten uppträdande apliterna framgången *greisen.* Att denna ombildning stått i sammanhang med malmbildningen, är ytterst antagligt.

De i det föregående beskrifna gångbergarterna af dioritporfyritisk och aplitisk typ synas genom sitt nära sammanhang med olivingabbron bilda dennas gångsällskap. Sinsemellan utgöra de

polerna af den bergartserie, som bildar gångsällskapet. Dessa dels gång- dels lakkolitformade intrusivmassor utgöra ett intressant exempel på komplementära bergarter, i detta fall förenade med ett gabbromassiv. Såväl den lamprofyriska som den aplitiska (oxofyriska enl. PIRSSON) serien äro väl representerade.

II. Tektoniska förhållanden.

Under 1895 års undersökningar egnades af lic. HOLMQUIST synnerligen stor omsorg åt tektoniska förhållanden, och ett mycket stort antal kompassobservationer föreligga öfver *strykning*, *stupning*, *böljning*, *skrynkling*, *krusning*, *stänglighet* och *förklyftning*. Ensamt öfver förklyftningen föreligga t. ex. 200 kompassobservationer.

Dessa talrika iakttagelser leda redan nu till en någorlunda klar bild af den geologiska arkitekturen inom området och låta förloppet af veckningsprocessen framstå i sina hufvuddrag tydligt nog.

Strykning och *stupning*. De skiktade bergarternas hufvudsakliga strykning och stupning hafva redan under de föregående årens undersökningar blifvit bestämda och resultatet häraf inom de då undersökta delarne af området framställdt på den geologiska kartan (Sulit. 1895). Dessa undersökningar hafva nu utsträckts öfver ett större område.

Den nordnordostliga strykning, som är den allmänna och normala inom denna del af Norge, återfinner man i Balmidalen och i det hela i de sydliga delarne af Sulitelma-området från fjellen i SSV till Kung Oscars malmfält i SO. Längs en temligen smal zon, som förlöper från riksgränsen vid Lomilabol öfver Varsavare och södra strandsluttningen af Lomijaure, fortsätter emellan Norra och Södra Rapisvare samt i Valfojokks smala floddal, vidare i Langvandets bäcken till Hällarmoen, der den afviker i mera nordlig rigtning upp på högfjellen, ändras strykningen stundom mycket hastigt, så att den öster om Langvandet svänger af åt öster, men vid Furuhaugen—Rupsijokk åt

nordvest. Öfverallt utmed den sålunda karakteriserade zonen kan man göra samma iakttagelse beträffande afvikningen från den normala strykningen, och denna ändring af strykningen sker stundom mycket hastigt såsom mellan N. och S. Rapisvare och i Valfojokks dalgång. Denna hastiga ändring af strykningen gör sig äfven gällande i topografien, såsom man t. ex. synnerligen väl kan iakttaga, då man från N. Rapisvare stiger ner mot dalgången till Södra Rapisvare. Skarpa afbrott i stupning och strykning iakttagas äfven vid Rapsijokks öfre fall, der stupningen inom ett afstånd af 10 *m* ändrar rigtning.

I det hela framgår det, att den normala strykningen ändrats genom det stora eruptivmassivets närvaro i norr på det sätt, att skifferlagren komma att böja sig undan för eruptivmassorna och mantelformigt omsluta dem. Detta framgår likaledes af de tektoniska företeelser, som vi här nedan beskrifva.

Af de öfriga ofvannämnda observationselementen kunna böljning, skrynkling och krusning samt derjemte öfverskjutning, förskiffring och brecciebildning betraktas såsom resultat af en sammanskjutning, medan deremot stängligheten beror på en sträckning. Förklyftningen förklaras enklast såsom resultatet af kontraktion genom afkylning. De tre första, böljning, skrynkling och krusning äro endast till storleken (kvantitativt) skilda fenomen.

Böljning yttrar sig inom detta område mest såsom hvalfformiga uppdrifningar i mindre skala af skifferlagren; den är tydligast inom de s. k. normala Sulitelmaskiffrarne i Langvands och Balmielfs-dalen. I synnerhet företer grufveområdet mellan Grönlid och Giken samt närmaste delen af den motsatta Balmielfdalen ett stort antal regelbundet utbildade böljor. De största af dessa torde hafva en krökningsradie af öfver 100 *m* vid några hundra meters längd, men mindre och samtidigt kraftigare utbildade veck förekomma äfven. Böljornas axlar eller kammar gå ungefär N—S, med en flack nordlig stupning. Dessa böljor gå sålunda parallelt med den vanliga veckningen i denna del af den nordlandska skifferformationen, sådan man kan iakttaga den-

samma å ömse sidor af Skjeerstadsfjorden, vid Övre Vand o. s. v. De äro således att betrakta såsom en direkt följd af det allmänna ostvestliga bergbildningstrycket i denna trakt.

På andra ställen finner man böljningar, hvilkas veckaxlar afvika från denna riktning och ställa sig mera parallelt med eruptivgränserna. Sådana uppträda t. ex. på grufplatän vid Furuhaugen, veck med ostvestliga strykningsaxlar. Liknande riktning på vecken äro iakttagna vid Lomiloukta. En förklaring på den abnorma riktningen af dessa veck erhålles lätt, då man tager i betraktande det motstånd mot sammanpressningen, som erbjudits af Sulitelmafjellens massformiga bergarter.

Ett anmärkningsvärdt förhållande är, att malmerna till längdutsträckning och fältstupning öfverensstämma med riktningen för böljningens axlar, hvilket angifver, att den sammanpressning, som förorsakat böljningen, äfven varit bestämmande för de lägen, som malmerna kommit att intaga. Medan sålunda malmerna i Tornerhjelmsfältet, hvilka äro belägna jemförelsevis långt från eruptivmassorna, hafva en längdutsträckning ungefär i N—S, öfverensstämmande med den normala lagerställningen, så visa deremot malmerna norr om Langvand helt andra utsträckningar. Den stora malmutvidgningen i Nya Sulitelma-grufvan har sålunda en fältstupning i riktningen N75°O, således nästan vinkelrätt mot Tornerhjelmsfältets malmer; Giken-malmerna, som äro mera aflägsna från det stora eruptivmassivet i N, hafva fältstupning åt N65°V, således mera närmande sig det normala. Hvad Charlottagrufvans malmer beträffar, äro dessa ännu allt för litet undersökta, för att man skall kunna yttra sig om deras läge, och Mons Peter-malmen, som ligger inom grönstenarne, följer andra lagar än de inom skiffrarne belägna.

Skrynkling är en veckning i smått, dock ej af allra minsta storhetsordning. Dit räknas veckningar med högst ett par decimeters skänkellängd. Sådana förekomma i synnerhet inom det östra områdets kloritiska skiffrar. Äfven de öfre skiffrarne i vester visa veck af denna storlek, ofta starkt sammanpressade

och derigenom betingande stänglig struktur. Ofta är nämligen stängligheten framkallad genom en långt drifven skrynkling. Skrynklingsaxlarne öfverensstämma till riktningen i allmänhet med de större veckens axlar.

Intressanta äro de skrynklingar, som stå på öfvergång till brecciebildningar. Sådana hafva iakttagits på ett par ställen, alltid i omedelbar närhet till kloritgranulitens brecciezon, nemligen nedanför Mons Peter (i lösa block af grönskiffer från Consulstollen) och vid Furuhaugen. Vecken i skiffern äro på dessa ställen så kraftigt hopskjutna, att stupningen blifvit nästan vertikal; en bristning har inträdt efter alla synklinaler och antiklinaler, så att bergarten kommit att bestå af med hvarandra hopläkta stycken af rombisk genomskärning. Man kan iakttaga, att hos en del af dessa stycken äro hörnen något rundade, utvisande att rörelsen ej afstannat med bristningen, utan fortsatt, hvarigenom en öfvergångsform till en verklig breccia uppstått.

Anmärkningsvärdt är det förhållandet, att medan skrynklings- och brecciezonen i allmänhet är belägen i kontakten mellan grönstenen och skiffrarne, så är dock delvis förhållandet annorlunda; i fjellbranten utmed Lomijaures nordvestra strand företer den lägre nivåen starka och i skiffrarnes struktur och sammansättning djupt ingripande skrynklingar, under det att de närmaste 50 à 100 *m* under kontakten med grönskiffern skiffrarne ligga med plana lager, fria från alla sammanskjutningsfenomen. Detta är ett ytterligare bevis för, att rörelserna inom Sulitelma-områdets bergarter under veckningsprocessen förlupit olika på olika skiffernivåer.

Krusigheten är den egenskap hos skiffrarne, då sammanskjutningsprocessen orsakat veck af minsta storhetsordningen, dock makroskopiskt iakttagbara. Genom krusningarnas obetydliga storlek är processen till sitt allmänna förlopp svår att följa. Licentiaten HOLMQUIST har under sommarens fältarbeten egnat denna liksom öfriga veckningsföreteelser mycken uppmärksamhet. Bäst är krusigheten utbildad inom de kloritiska skiffrarne, men

äfven inom de vid Hellarmoen förekommande ljusa skiffrarne är fenomenet tydligt.

Från den egentliga krusningen, som består i en fin vågighet i de på skifferytorna lagrade klorit- eller glimmerlamellerna, kan man särskilja en *falsk* krusighet, som uppstår då en förskiffringsyta afskär en lageryta och som då är märkbar såväl på lagerytan som på förskiffringsplanet. I ett betydande antal fall har det kunnat påvisas, att krusigheten står i ett sådant förhållande till korsande skiffrighet.

Den verkliga krusigheten är deremot en veckning af minsta storhetsordning. Också öfverensstämma krusningarnas axlar med lagrens strykning inom de olika delarne af området. Det är emellertid ej alltid den ursprungliga lagringen som krusningarna följa. I de fall då förskiffringen afviker från lagringen, är det den förras strykning, som varit bestämmande för krusningen. Skrynklade lager visa ofta krusade skifferytor och man kan då stundom iakttaga öfverensstämmelse emellan alla tre graderna af veckning: de hvalfformiga lagerböljornas, de skrynklade småveckens och krusighetens strykningar. Emellertid är det ej så sällan som krusningen afviker från den gröfre veckningen, ehuru då vanligen med små vinklar, 10—20°. Möjligen betyder detta, att krusningsförloppet lättare influerats af lokala störningar, som hafva kunnat framkallas af t. ex. olika plasticitet hos närliggande bergartspartier.

En ganska vanlig företeelse är korsande krusighet, som iakttagits flerestädes såväl i fast klyft som ock i block på sjöstränderna, härstammande från Sulitelmaområdets kloritiska skiffrar. Krusningarna korsa hvarandra ofta under mycket höga vinklar. Ej sällan äro riktningarna nära vinkelräta mot hvarandra och den hvitgrå, glänsande skifferytan får då ett rutigt utseende och struktur. Dessa företeelser äro i synnerhet vanliga i den milda, skrynklade kloritskiffern omkring Mourkijaure och sydöstra Lomijaure.

Det synes af de gjorda iakttagelserna med stor sannolikhet framgå, att krusningen är en återspegling i minsta detalj af

veckningen i det hela, och att liksom lagerställningen hänvisar till två riktningar för den veckande kraften (nämligen OSO och normalt mot eruptivmassorna i norr), så hänvisar ock krusigheten på samma krafter och endast på dessa. Det är sålunda ej sannolikt, att några betydande bergbildande krafter af annan riktning än de nämnda träffat Sulitelmaområdet, ty då skulle ej enheten i de olika företeelserna kunnat vara så framträdande.

Öfverskjutningar. Det är ett karakteristiskt förhållande för Sulitelmaområdet, att trots den långt gångna veckningen, öfverskjutningar efter plana ytor äro så sällsynta. Detta är så mycket märkligare, som i skiffrarne under veckningstryckets inverkan nya förskiffringsplan visa sig hafva med lätthet utbildats.

Endast ett par fall hafva observerats. På Varsavare har iakttagits en öfverskjutning i ett kvartsitiskt lager, men endast 3 *dm.* På norra Lairo nära iskanten har man funnit en annan med ett belopp af 3 *m* på förskjutningen under en vinkel af ungefär 20° emellan skifferplan och förskjutningsyta. Kvarsitlagrens närvaro och regelbundna förlopp synas äfven utestänga möjligheten af det antagandet, att spåren af hithörande processer utplånats genom veckningen. Det kan således anses säkert, att öfverskjutningar efter plana ytor endast i mycket underordnad grad bidragit till rubbningen i skifferlagren.

Förskjutningar utmed veckningsaxlar (eller utvalsning af mellanskänkeln i ett veck) hafva ej alls iakttagits, och detta slag af dislokationer förekomma sannolikt ej inom Sulitelmaområdet.

Förskiffringsfenomenen äro inom Sulitelmaområdet mycket vanliga. Korsande skiffrighet, utbildandet af skifferytor öfvertvärande den primära, hafva flerestädes på ett ofördydbart sätt iakttagits. Utbildandet af sekundära skifferplan har förlupit på flera sätt inom skiffrarne, i det att de nya planen i förhållande till de gamla intaga mycket olika lägen. Ett ofta förekommande fall är, att den sekundära skiffrigheten ligger parallelt eller nära parallelt med den gamla lagringen. Omkring Lomi- och Muorki-

jaure, der lagren, såsom förut beskrifvits, svänga af åt öster och der kvartsitlagrens närvaro möjliggör bedömandet af den verkliga strykningen och stupningen, finner man den kloritiska skifferns tunna, bucklade och krusiga lameller stående parallelt med lagringen. Likaså måste variationerna i skifferplanens tjocklek från papperstunna till decimetermäktiga i den gabbrogångarne på Tjalmibeli mellanlagrade Sulitelmaskiffern anses såsom en med lagringen konkordant förskiffring. På södra och norra Rapisvare är deremot divergensen mellan lagring och skiffrighet mestadels betydlig.

Utom detta slag af förskiffring kan man iakttaga ett, vid hvilket skiffrigheten visar sig vara en följd af långt drifven veckning eller skrynkling. De nya skifferplanen genomskära då lagren utefter de små skrynklingsskänklarne. De praktfulla företeelserna, som kunna iakttagas i de norra strandbranterna vid Övre Vand, äro utan tvifvel att hänföra till detta slag af förskiffring. Detta förlopp är kanske det vanligaste vid utbildning af förskiffring och möjligen är strukturen och mineralsammansättningen hos de kloritiska krusade skiffrarne, hvilka, såsom kartan utvisar, intaga så betydande områden, resultatet af ett sådant förlopp. Inom dessa skiffrar äro nemligen intensiva skrynklingar mycket ofta iakttagna och den ursprungliga lagringen skulle ingenstädes med bestämdhet kunna angifvas, om ej kvartsitlagren gåfve ledning härutinnan. Kvartsitlagren sjelfva hafva emellertid ej sällan fått genomgå likartade förändringar, ehuruväl de alltid blifvit jemförelsevis obetydligt påverkade. Såväl på Lairo som på Varsavare har jag iakttagit förekomsten af nya, snedt liggande skifferplan inuti kvartsitlagren. Å andra sidan har flerestädes, såsom i det föregående anförts, sandstensstrukturen bibehållits.

Brecciebildning. På hvad sätt de utbredda brecciebildningarna på ömse sidor om Langvand, hvilka redan påvisades under 1893 års undersökning (Sulit. 1894), sammanhöra med veckningsprocessen, kan ännu endast antydningsvis framställas. Några hållpunkter för frågans bedömande äro dock redan i det före-

gående gifna. Förhållandena hänvisa tydligt derpå, att brecciebildningen är uppkommen genom en långt drifven skrynkling eller genom utbildning af förskiffringsplan genom stark sammanpressning. Vidare pekar brecciebildningens förekomst i den skifferzon, som ligger närmast under eruptivhorizonten, derpå att de af eruptiverna belastade skiffrarne måste på annat sätt hafva deltagit i veckningen än de öfver denna horizont liggande, ej i samma grad belastade bergarterna. I grufvorna finner man alla de företeelser, som åtfölja en intensiv veckning af lagren. Särskildt äro skrynklingar, krusighet och förskiffring mycket vanliga och bereda stundom svårigheter att efterfölja malmerna; nedanför eller ofvan malmhorizonterna äro sådana oregelbundenheter betydligt sällsyntare.

Den branta fjellväggen utmed Lommijaures norra strand visar helt andra förhållanden än Langvandsgebietet. Här är det nemligen lägre liggande nivåer, som fått vidkännas rubbningarne. De krusade och bucklade kloritskiffrarne intaga nämligen de första hundra meterna af fjellfoten, under det att närmast intill gabbrokontakten skiffrarne äro fullkomligt oberörda af alla veckningsfenomen. Någon kloritgranulit finnes ej heller här. I stället för en smal horizont har här de milda undre skiffrarnes hela mäktighet fått utjemna diskontinuiteten vid veckningen. Denna diskontinuitet har derför icke här gått så långt som till brecciebildning, hvilket deremot varit fallet kring Langvand, der de mindre plastiska Sulitelmaskiffrarne gränsa intill och varit belastade af de massformiga grönstenarne.

Sträckning. Denna beror oftast på det enkla förhållandet, att vid sammanpressning af en plastisk massa från två motsatta håll förflyttningar måste ske i mot tryckriktningen vinkelräta riktningar. Vid en kraftig och regelbunden veckning och skrynkling af bergartslagren måste sträckningen blifva parallel med veckningsaxlarne. Ett sådant fall kan man iakttaga t. ex. på näset mellan Muorkijaure och Lomijaure. Sträckningen genom skrynkling har här gått så långt, att den af kloritskiffer med inlagrad kvartsit bestående bergarten blifvit stänglig parallelt

med strykningsriktningen (ONO). Äfven inom de öfre skiffrarne förekommer dylik stänglighet.

Hos de mellersta skiffrarne, de i Langvands- och Balmidalarne, hvilka äro de af tryckmetamorfos minst påverkade och förändrade bland de sedimentära bergarterna, framträda ofta utpreglade sträckningsfenomen. Ofta kan denna sträckning iakttagas redan genom de små bruna glimmerfjellens parallela anordning, hvarigenom den matt glänsande skifferytan fått ett sträckt utseende. Det är dock ej alltid så lätt att i detta fall noga angifva sträckningens riktning, enär de små glimmerfjellens anordning är svår att iakttaga. Så mycket tydligare är emellertid fenomenet, då såsom ofta är fallet skifferplanen äro öfversållade med en riklig mängd svarta hornblendenålar, hvilka äro parallelanordnade på samma sätt som glimmerfjellen. Denna vackra och intressanta företeelse är mycket vanlig inom de s. k. normala Sulitelmaskiffrarnes områden, Langvands- och Balmidalen.

En stor mängd observationer hafva gjorts på dessa sträckningsföreteelser. Härigenom har det visat sig, att denna företeelse är i öfverraskande grad konstant. Från Nya Sulitelma utmed Langvands norra strand ända till Hällarmon visa de i skiffern inströdda hornblendenålarne nära nog samma riktning O—V, men i öster, Hankabacken—Nya Sulitelma, är rigtningen mera ONO—VSV och vid Furuhaugen mera VSV. I den vida Balmidalen och äfven uppe på Tjalmibeli angifva talrika observationer en ostvestlig sträckning. I det hela visar sig sträckningen såsom ett fenomen, som nära står i sammanhang med de förut beskrifna veckningsföreteelserna och måste tillskrifvas samma krafter som dessa, den allmänna veckningskraften, modifierad genom eruptivmassivets närvaro.

Förklyftningen. Vertikaldiaklaserna är ett af de mest påfallande fenomen, som skiffrarne, i synnerhet de s. k. normala skiffrarne, förete. Inalles föreligga omkring 200 observationer öfver förklyftningsriktningarna, fördelade öfver hela området. Af dem framgår i hufvudsak följande:

Förklyftningarna äro nära vertikala; stupningen blir sällan mindre än 70° och håller sig vanligen inom 80—90°. Två hufvudriktningar för förklyftningen återfinnas inom hela området. Den ena varierar mellan N40—70°V, den andra omkring N30°O. Stora afvikelser från dessa riktningar förekomma visserligen, men äro relativt sällsynta.

Vanligen förekomma de två hufvudriktningarna tillsamman under tillnärmelsevis rät vinkel N60°V och N30°O. I synnerhet inträffar detta inom de normala skiffrarne. Inom de starkt tryckmetamorfoserade skiffrarne deremot äro vertikaldiaklaserna mera sällsynta och mindre regelbundna och detta i högre grad, ju mera komplicerad skifferstrukturen är. Under det att inom det östra området förklyftningens hufvudriktningar ännu äro märkbart framträdande, kan detta ej sägas om de starkare förändrade bergarter på Rötind och på de högre belägna delarne af Gertrudfjell.

Förklyftningssprickorna förlöpa merendels snedt mot veckningsaxlar och sträckningsriktningar och visa sig i det hela oberoende af veckningsföreteelserna.

Förklyftningarnas hufvudrigtningar hafva bestämt topografien, så att både de djupaste dalgångarne och de mindre följa dessa hufvudriktningar. Hufvuddalarne inom området Langvands- och Balmi-dalarne visa sig helt och hållet orienterade af desamma och af höjdkurvorna har framgått, att äfven de topografiska detaljerna äro beroende af dem.

Förklyftningarna modifieras endast till sin tydlighet, men ej beträffande sina hufvudriktningar, af bergarternas olika skiffrighet. Gabbromassiven, så väl de större som de mindre, genomsättas af lika orienterade vertikaldiaklaser som skiffrarne i omgifningen.

Förklyftningarna förekomma mycket olika tätt, från en till fem eller flera på metern. Stundom äro de papperstunna, stundom ända till några decimeter breda och då fyllda med kvarts. Under antagande af en genomsnittlig bredd af 1 *mm* och en diaklas per meter (hvilket med stor sannolikhet är en mycket

låg beräkning) kan skifferns sammandragning vid öppnandet af diaklasen sättas till 0.001. En sådan sammandragning kan ej gerna tänkas hafva haft en annan orsak än afkylning. Man kan med säkerhet antaga, att skiffrarne förut legat på ett betydligt större djup i jordskorpan och till följd deraf haft en något högre temperatur. Genom erosionens arbete hafva de kommit närmare jordytan och den temperatursänkning egt rum, som framkallat diaklaserna.

Sulitelma-områdets geologiska historia. Enligt de under sistförflutna tre år gjorda undersökningarna te sig hufvuddragen af Sulitelma-områdets geologiska historia ungefär på följande sätt:

Under en antagligen postsilurisk tid af bergkedjebildning på Skandinaviska halfön har den sedimentära och ännu fullkomligt klastiska serien af Sulitelma-områdets bergarter, lerskiffrar, sandstenar och underordnade lager af kalksten, börjat veckas. När veckningsprocessen nått en viss grad af utveckling och inom nu ifrågavarande del af området veck med NNO-liga axlar uppdrifvits, genombröto basiska magmor af olivingabbrotyp lagerserien och på större djup injicierades lagren med lagergångar af samma bergarter. Veckningen fortsatte, men lagren deltogo nu, sedan eruptivmassorna tillkommit, icke på samma kontinuerliga och likartade sätt deruti som förut. De af eruptiverna belastade lagren tvingades att utföra andra rörelser och eruptivmassans motståndskraft mot trycket framkallade tryckverkningar normalt mot eruptivgränserna. Lagren skilde sig åt genom den fortsatta veckningen på Tjalmibeli och S. Rapisvare, hvarigenom sålunda nya eruptivmassor, denna gång af surare sammansättning och dioritporfyritisk typ, kunde framtränga, men samtidigt utbildade sig på N. Rapisvare och utefter gränsen mot det stora gabbromassivet i norr nya veck, snedt öfver de sydliga, så att lagergångarne härigenom få en skarp begränsning mot norr.

Veckningen fortsatte emellertid fortfarande och en stor del af de dioritporfyritiska lagergångarne äfvensom det stora gabbro-

massivets randzon omvandlades till saussuritgabbro. De sura eruptivmassorna i form af graniter, mikrogranit och aplit framträngde sannolikt något senare och injicierades mellan lagren på olika nivåer. Sedan eruptionerna i hufvudsak afstannat, fortgingo dock veckningsprocesserna och genom skiffrarnes och eruptivmassornas olikformiga rörelser bildades på kontakten dem emellan brecciezoner, hvilka delvis fylldes af kisbildningarna, som äfven veckades under och efter bildningen.

Veckningsprocesserna fortgingo sannolikt långt efter det hvarje vulkanisk verksamhet upphört, och dervid omvandlades äfven en del af de yngre sura bergarterna till nära oigenkänlighet. Derigenom att de förut på stort djup belägna skiffrarne genom en längre fortsatt denudation bragts närmare dagytan, afkyldes desamme, hvilket gaf upphof till vertikaldiaklaserna, som under den sista geologiska perioden varit orienterande för erosionens arbete, så i smått som stort.

Om gedritskiffer från Södra Dalarne.

Af

MATS WEIBULL.

Berggrunden omkring det bekanta gruffältet vid Vester Silfberg består väsentligen af skiffrar.[1] Gemensamt för det stora flertalet af dessa är en hög kvartshalt, men dessutom ingå flere olika mineral, bland andra också hornblände. Ej mindre än tre olika slag af hornbländeskiffrar har jag varit i tillfälle att i denna trakt observera, bland dem torde *gedritskiffern*, en så vidt jag vet i vårt land icke förut observerad bergart, förtjäna ett noggrannare studium.

Ifrågavarande bergart har en ganska stor utbredning i den zon, som ligger närmast O om gruffältet och alltså, då lagren i trakten stupa åt detta håll, ofvanpå malmlagren. Som berggrunden är mycket jordtäckt, har jag i fast klyft endast observerat densamma på ett fåtal ställen, nämligen bland andra å de hällar, som sticka upp S om Dambergsgrufvorna, samt i hela den flera hundra meter långa klippås, »Vaskarboberget», som ligger mellan Vaskarbo och Dambergets grufvor[2]. Lösa block, ofta af mycket stora dimensioner, innehållande samma skiffer äro däremot den allmännaste bergarten längs hela sluttningen af V. Silfberg ned mot Starbodalen, på ett område af flere kvadrat-

---

[1] Se mina uppsatser i G. F. F. VI, s. 499 och Öfvers. af K. Vet. Förh. 1894 n:o 9 sid. 11.

[2] En utförligare beskrifning hoppas jag få tillfälle lemna i ett arbete omfattande traktens mineralogiska och petrografiska förhållanden.

kilometer. Fast berggrunden sällan är blottad, torde man dock med säkerhet kunna påstå, att denna bergart förhärskar inom detta område.

För blotta ögat består gedritskiffern af en ljusgrå, finkornig, starkt kvartsig bergart, som är genomväxt af hornbländestänglar i kvast- eller stjärnformiga knippen. I öfrigt observeras intet annat mineral än biotit. Vid förvittring synes bergarten lätt sönderfalla i en fin gråhvit sand, som är ganska bördig. Morängruset i nämnda trakt består ock väsentligen af dylik söndersmulad skiffer; under mikroskopet iakttager man i detta samma beståndsdelar som i gedritskiffern.

Kvartsen, som är den långt öfvervägande beståndsdelen, bildar ytterst små, mycket rena korn; inneslutningar af zirkon, och magnetit förekomma, fast mycket sällan. Ibland är den yttre begränsningszonen omkring kvartskornen gulfärgad af hornbländets förvittringsprodukter. I den finkorniga kvartsen ligga ibland stora porfyriskt utbildade korn af samma mineral, de innesluta ej sällan smärre korn af detta mineral, hvilkas kanter se ut som om de korroderats. Utsläckningen är ofta undulerande. Fältspat förekommer mera sällsynt, mest utgöres den af stora plagioklasindivider, hvilka af utsläckningen att döma äro albit. Bland den ytterst finkorniga kvartsen har jag med BECKES färgmetod påvisat fältspat, hvilken jag dels på grund af felande tvillingbildning, dels på grund af dess ljusbrytning hänför till ortoklas. Vidare förekommer magnetitkristaller och ytterst fina, om apatit påminnande nålar. Då bergarten innehåller fosforsyra i anmärkningsvärd grad, bekräftas derigenom denna bestämning.

Gedriten ligger i kvastformiga, grafitgrå knippen, ibland så tätt invid hvarandra att bergarten blir gråsvart, ibland spridda här och där i skiffern. Knippena bestå af ett 10-tal individer, hvilka på ett visst ställe sammanstöta och här ligga nära på parallelt, samt derifrån antingen solfjäderformigt divergera åt ett håll, eller kärfformigt åt båda hållen. Vanligen synes denna divergens bero därpå, att de ursprungligen parallela individerna under tillväxten böjts något från hvarandra. Individernas längd

är 2 till 3 *cm*, bredden på midten af knippet omkring ett par *mm*, medan de särskilda individernas storlek endast är en eller annan tiondels *mm*. Från midten afsmalna kristallerna nålformigt mot ändarne.

Utsläckningen på detta mineral är fullkomligt parallel med längdrigtningen af individerna; därigenom visar sig hornbländemineralet höra till antofyllit-gedritgruppen. Snitt långs *a* {100} visa en *negativ* bissektris, som i luft ligger åtminstone 45° från hvardera optiska axeln. Vinkeln mellan dessa kunde här lika litet mätas som axelnvinkeln öfver den på det basiska snittet framträdande positiva bissektrisen, då de hittills undersökta individerna voro allt för små. Det optiska schemat är öfverensstämmande med öfriga antofylliter och gedriter $a = \mathfrak{a}$, $b = \mathfrak{b}$ $c = \mathfrak{c}$.

Pleokroism förekommer i mycket utpräglad form. Absorptionsfärgerna äro nämligen:

	i mycket tunna snitt:	i naturliga kristaller:
‖ $\mathfrak{c}$	grå med dragning i blått	blåsvart
‖ $\mathfrak{b}$	gulgrå	grönsvart
‖ $\mathfrak{a}$	gulhvit	mörkgul

och schemat tydligen $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Skillnaden mellan $\mathfrak{c}$ och de öfriga riktningarna alltid mycket tydlig, mellan $\mathfrak{a}$ och $\mathfrak{b}$ i tunna prof ofta ganska otydlig, i tjockare snitt alltid märkbar.

Genom särskilda försök har jag öfvertygat mig om, att detta absorptionsschema öfverensstämmer med det, som finnes hos antofylliten från Hermannschlag, Mähren, hvilken närmare blifvit bestämd af TSCHERMAK[1] och BREZINA.[2] Pleokroism i alldeles samma riktning visa vidare enligt mina försök antofyllit eller gedrit från Falun, Modum (2 ex.), Kernerud-vandet och St. Paulsön, medan ingen märkbar pleokroism kunde upptäckas vid fyndorterna Snarum, Kongsberg, Zuaym samt ett ex. från New-York.[3]

[1] Min. Mitth. 1872, s. 264.

[2] Min. Mitth. 1874, s. 247.

[3] En del af dessa har jag genom prof. E. COHENS välvilja fått undersöka vid Min. institutet i Greifswald, andra finnas i Lunds universitets mineralsamling.

Dessa bestämningar afvika väsentligt från de uppgifter, som i literaturen föreligga om antofyllits och gedrits optiska egenskaper. I den äldre upplagan af sin Petrographie angifver Rosenbusch motsatta absorptionsfärger och alltså ock schemat omvändt, år 1892 däremot i hufvudsak samma färger, som jag funnit, men anför genom förbiseende schemat $\mathfrak{a} = \mathfrak{b} > \mathfrak{c}$ i stället för $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} = \mathfrak{a}$, som hans beskrifning fordrar.[1] Hintze[2] och Zirkel[3] uppgifva emellertid både färgerna och schemat oriktigt, antingen därigenom att de icke beaktat tryckfelen hos Rosenbusch, eller att de funnit dennes uppgifter motsägande. Hj. Sjögren[4], som beskrifvit gedrit från norska fyndorter, angifver stark dikroism samt att ljusabsorptionen är svagast efter kristallernas utsträckningsriktning ($= c = \mathfrak{c}$), hvilket som vi se öfverensstämmer med Rosenbuschs äldsta, med Hintzes och Zirkels uppgifter, men som är motsatt mot hvad jag funnit hos alla mig tillgängliga prof å dylika mineral. Det synes därför sannolikt, att äfven hos denna forskare ett misstag kan föreligga. För att om möjligt förebygga vidare oreda inom detta område, har jag härmed velat rikta uppmärksamheten på denna sak.

Genomgångarne efter prismat $m\{110\}$ framträda mycket tydligt, men på grund af det knippformiga växtsättet äro icke individerna alldeles parallela, och säkra mätningar af prismavinkeln kunde derför icke erhållas. Vid goniometern fann jag värden, som växlade mellan 55—56°. Genomgångarne efter tvärytan $a\{100\}$ äro mindre tydliga, d. v. s. de observeras vanligen icke i tunnprof, men vid kristallernas mätning framträda svaga reflexer vid denna yta. Efter längsytan $b\{010\}$ är klyfbarheten mycket ringa. I snitt, särskildt efter tvärytan $\{100\}$, uppträda ej sällan skarpa linier, som mycket påminna om genomgångar efter ett mycket trubbigt doma. I ett par snitt just efter nämnda yta bilda dessa linier 73° åt hvardera sidan af kristallens längd-

---

[1] Mikrosk. Physiographie 1892, B. I, s. 464; se tryckfelen s. XVI.
[2] Handb. d. Min. s. 1181.
[3] Lehrb. d. Petrogr. 1893, B. I, s. 297.
[4] Öfvers. af K. Vet. Ak. Förh. 1882, N:o 10, s. 5.

riktning och förlöpa aldeles såsom genomgångar efter ett *rombiskt* tvärdoma {0xl}. Men i några fall (och detta är det vanligaste) bilda de olika vinkel inom samma individ, så att jag funnit dem än parallela med *b*-axeln (alltså motsvarande basplanet 001), än afvikande 0°—18° från denna riktning. Antagligen hafva vi här att göra med genom tryck uppkomna brottytor, hvilka gerna förlöpa långs någon kristallografiskt möjlig yta, basis eller ett längsdoma {011}. Då kristallytor af detta slag icke blifvit observerade på antofyllit eller gedrit, vore det af stort intresse, om en konstant klyfningsriktning kunde påvisas. Därigenom skulle frågan om dessa minerals natur klarläggas. Som redan andra forskare framhållit, är den *räta* utsläckningen icke fullt bevisande för deras rombiska natur, då ju både i vissa tremoliter, som säkert äro monosymmetriska, den ena elasticitetsaxeln mycket närmar sig, ja i vissa fall synes sammanfalla med kristallernas längdriktning och i vissa antofylliter (i kemisk mening) en tydlig sned utsläckning verkligen kan påvisas. Möjlighet finnes alltså, att i all gedrit och antofyllit kan förefinnas en, fast visserligen obetydlig, vinkel mellan de kristallografiska och optiska *c*-axlarne, ehuru afvikelsen icke i vanliga fall kan påvisas.

Inneslutningar äro icke vanliga inom gedriten. Dock förekomma i vissa individer svärmar af mycket små kvarts- och magnetitkorn. Den mesta gedriten är frisk, men i kanterna synes ibland ett fint sammanfiltadt, bladigt mineral, som på grund af sin ringa dubbelbrytning och tydliga pleokroism angifver sig vara klorit. I en del af de förut nämnda tvärsprickorna har detta mineral äfven afsatt sig.

För analys befriades gedriten från kvarts och fältspat med THOULETS vätska, hvari den sjunker. Kandidat JAKOB PETRÉN har å härvarande institution analyserat dylik renad gedrit. Vattnet bestämdes direkt i tvänne särskilda analyser och reagerade detsamma tydligt surt (af fluor?). Vid uppvärmning bildar denna gedrit en chokoladbrun, svårsmält massa, som är starkt *magnetisk* (af utskild magnetit?), oglödgadt pulver är alls icke magnetiskt.

Egentliga vigten på ren gedrit befanns med RORBACHS lösning vara = 3.243. Ett fåtal kristaller visade något högre, andra något lägre. Som vi förut sett, torde detta bero på närvaro af mikroskopiska inneslutningar, vid de tyngre af magnetit, vid de lättare af kvarts.

PETRÉNS analys lemnade följande resultat:

		Molekularförhållande	
SiO_2	47.40	10	
Al_2O_3	13.68	1,68	
FeO	23.38	4.11	8,89
MnO	2.36	0.42	
MgO	7.32	2.32	
Na_2O	3.21	0.66	
K_2O	spår	—	
H_2O	1.97	1.38	
	99.32		

Analysen visar, att föreliggande mineral är en *gedrit*, utmärkt för sin stora halt af järnoxidul och ringa mängd magnesia. Sammanslås mangan och järn, uppgå dessa metaller, efter atomer räknadt, till dubbelt så mycket som hela magnesiumhalten. Huru man riktigast bör uppfatta dylika aluminiumhaltiga antofylliter, torde icke vara närmare afgjordt. De uppföras i handböckerna (t. ex. HINTZES Mineralogie, GROTHS Tab. Uebersicht) såsom analoga med det lerjordshaltiga hornbländet, alltså en isomorf blandning af $m\,(Mg,Fe)_2Si_2O_6 + nMgAl_2SiO_6$, en uppfattning som dock behöfver kompletteras, då den delvis stöder sig på föråldrade analyser, i hvilka hvarken alkalier eller vatten i regeln äro direkt bestämda. I såväl den föreliggande, som i några andra nyare analyser (af LECHARTIER, PISANI och USSING)[1] är förhållandet $(\overset{I}{R}_2O + \overset{II}{R}O) : SiO_2$ icke, såsom nämda formel fordrar, 1 : 1, utan 1 : 1,1 ända upp till 1 : 1,3. Enligt gängse uppfattning af amfibolgruppen såsom metasilikat måste man här under

[1] Se RAMMELSBERGS Mineralchemie. Ergänzb. II 1895, s. 342.

sådana omständigheter antaga närvaron, utom af nämnda antofyllit- och hornblendesilikat, af ett tredje, eller glaukofansilikatet: $\overset{I}{Na}Al(SiO_3)_2$. Därmed skulle ock förklaras, hvarför så godt som alla nyare analyser visa både vatten och alkalier, hvilka just äro väsentliga beståndsdelar i detta silikat. Huruvida ej en del af vattnet kan vara sekundärt, blir en vidare fråga. I den här föreliggande gedriten bortgår endast omkring $^1/_4$ % vatten vid svagaste rödglödgning, resten först vid ljus rödglödgningshetta.[1] Detta visar, att som ock den mikroskopiska undersökningen gaf vid handen, inga nämnvärda sönderdelningsprodukter förekomma, och man torde vara berättigad upptaga *allt vattnet såsom konstitutionsvatten i frisk gedrit.*

Under nämnda förutsättningar blir gedritens formel: $10\overset{II}{R}SiO_3 + 2\overset{II}{R}Al_2SiO_6 + \overset{I}{R}Al(SiO_3)_2$, i hvilken formel en ringa mängd *en*-värdiga metaller ock finnas bland $\overset{II}{R}$. Förhållandet mellan samtliga de *en-* och *två*-värdiga metallerna blir mycket nära $(Fe + Mn) : Mg : H_2 : Na_2 = 6 : 3 : 2 : 1$. Ur nämnda formel och med denna relation beräknas gedriten bestå af:

		Funnet:
SiO_2	47.39	47.40
Al_2O_3	14.50	13.68
$Fe(Mn)O$ . . .	25.27	25.74
MgO	7.17	7.32
Na_2O.	3.62	3.21
H_2O	2.11	1.97.

I sammanhang härmed torde förtjena påpekas det nära förhållande, som förefinnes mellan vissa *gedriter och mineralet glaukofan.* Bäst framgår detta genom sammanställning af några analyser å dessa mineral.[2]

---

[1] Samtidigt oxideras delvis ferrosaltet till ferriförening (magnetit utskiljes?), hvarvid mineralpulvrets vikt ökas. Man kan därför icke bestämma vattenhalten i dessa mineral genom glödningsförlust.

[2] Alla analyserna utom den sista hemtade ur HINTZES Handb. s. 1185 o. 1263.

Glaukofan	I	VII	XIII	*Gedrit:* XII	V	V. Silfberg
SiO_2 .	56.49	58.76	52.79	42.86	57.90	47.40
Al_2O_3	12.23	12.99	14.44	16.52	13.55	13.68
FeO .	10.91	5.84	9.82	18.82	1.90	25.74
MgO .	7.97	14.01	11.02	15.51	19.40	7.32
CaO .	2.25	2.10	4.29	1.90	0.87	—
Na_2O	9.28	6.45	5.26	—	4.50	3.21
H_2O .	—	2.54	1.38	4.50	2.86	1.97

Från kemisk synpunkt ligga alltså vissa varieteter af de bägge mineralen hvarandra mycket nära, den enda mera märkbara afvikelsen är en högre alkalihalt (mellan 2.9—9.3 %) hos glaukofanen, beroende på att silikatet $NaAl(SiO_3)_2$ rikligare ingår, medan däremot hornbländesilikatat $MgAl_2SiO_6$ endast uppträder i jämförelsevis ringa mängd. Den egentliga skillnaden ligger alltså i de *optiska* egenskaperna, där ju glaukofan visar sned utsläckning och alltså tillhör de monosymmetriska amfibolerna. Afvikelsen är emellertid ringa, särskildt om man betänker att vissa s. k. antofylliter äfven äro monosymmetriska: hos den äkta glaukofanen varierar vinkeln c : c 3°—6° och uppgifves t. o. m. ibland vara »mycket ringa, högst ett par grader»; samtidigt som, på denna afvikelse när, elasticitetsaxlarne gå i samma riktning som hos gedrit. Äfven för pleokroismen, som ju särskildt utmärker glaukofan, är schemat detsamma som jag funnit vid alla gedriter. I korthet sagdt, till gedriten står glaukofanen kemiskt i den relation, att det s. k. glaukofansilikatet mera dominerar, medan hornbländesilikatet träder tillbaka, samtidigt blir mineralets symmetri märkbart ändrad, så att elasticitets- och kristallaxlar icke längre sammanfalla.

I detta sammanhang torde förtjäna omnämnas ett par i samlingar vanligen förekommande svenska »antofylliter», som jag varit i tillfälle optiskt undersöka. Den ena är det från Falu grufva bekanta, i klorit och talk liggande mineralet, den andra stammade från N. Kopparberg. Den förra är under mikro-

skopet fintrådig, ibland färglös, ibland starkt gulfärgad, hvilken senare färg synes uppkommit genom oxidering. Båda dessa slag äro tydligt pleokroistiska, mest den gula; det ser alltså ut, som skulle absorptionen både kvantitativt och kvalitativt ökas vid järnets öfvergång till oxid. Elasticitetsaxlarnes läge och schemat för absorptionen öfverensstämma med gedriten från V. Silfberget, fast fenomenet framträder otydligare. »Antofylliten» från N. Kopparberget, som förekommer i gulgrå knippen, är en strålsten med omkring 14° utsläckning på prismat och utan någon märkbar pleokroism.

(Alnarp och Lund i maj 1896).

Manganandalusit från Vestanå.

Af

Helge Bäckström.

I beskrifningen till geologiska kartbladet »Bäckaskog» omnämnes (s. 20) förekomsten af kvartsit, förande ett »grönt, epidotlikt mineral». Under den förnyade undersökning af Vestanåfältet, hvilken af G. De Geer och mig under de senaste åren företagits, har jag underkastat Vestanåfältets bergarter en detaljerad undersökning, hvarvid jag, som naturligt är, egnat stor uppmärksamhet åt de rena kvartsiter, kvartsitglimmerskiffrar, glimmerskiffrar, distenskiffrar och ottrelitskiffrar,[1] hvilka af De Geer sammanfattats såsom »glimmerkvartsitlagret». Jag har derunder närmare studerat det »gröna, epidotlika mineralet», hvilket har visat sig hafva en ganska stor utbredning i kvartsitglimmerskiffrarna och distenskiffrarna.

Det icke pistasiegröna, utan gräsgröna mineralet förekommer såsom anhopningar af småkorn, mera sällan såsom genom rikedomen på inneslutningar nästan upplösta större korn. Under mikroskopet är dess mest påfallande egenskap den starka pleokroismen med ovanliga färger: guldgul och blågrön. En när-

---

[1] Ottrelit (kloritoid), som först nyligen (af A. E. Törnebohm) påträffats i vårt land, har inom Vestanåfältets kvartsiter en stor utbredning och torde framdeles visa sig vara en ganska vanlig beståndsdel i våra fältspatfattiga kristallinska skiffrar. Så t. ex. visade sig det af L. J. Igelström i januarihäftet af detta års »Förhandlingar» beskrifna nya mineralet »*bliabergsit*», hvilket förekommer i Bliabergens kvartsitformation i Ransäters socken i Vermland, vid mikroskopisk undersökning endast vara en delvis omvandlad ottrelit, med hvilken bestämning för öfrigt Igelströms analys mycket väl låter förena sig.

mare optisk undersökning visar, att mineralet är rombiskt med genomgångar efter ett prisma på ungefär 90°, vertikalaxeln är riktningen för den största optiska elasticiteten, och det är de parallelt med denna riktning vibrerande strålarna, som hafva intensiv, ren gul färg och äro mest absorberade, under det de vinkelrätt mot vertikalaxeln vibrerande strålarna äro mindre absorberade och visa en färg mellan blågrönt och gräsgrönt. Den optiska orienteringen, ljusbrytningen samt dubbelbrytningens styrka (när mineralet är friskt) stämma med andalusit, men de egendomliga axelfärgerna, aldrig förut observerade hos andalusit, gjorde en identifiering på kemisk väg önskvärd.

Det visade sig, att mineralet ifråga i likhet med andalusit icke angreps af fluorvätesyra. Genom successivt användande af THOULETS lösning, fluorvätesyra, utspädd kalilut och klorvätesyra lyckades jag derför att ur en större kvantitet kvartsit få ut en half gram fullt rent analysmaterial. Dr HENRIK SANTESSON hade vänligheten analysera detta, hvarvid följande resultat erhölls:

		Atomförhållande.
SiO_2	36.72	0.6098
Al_2O_3	56.99	1.1179
Mn_2O_3	6.91	0.0878
CaO	Spår	
	100.62	

Analysen är utförd genom smältning med kaliumnatriumkarbonat. Fe_2O_3 saknas fullständigt.

Si förhåller sig till Al + Mn = 1.011 : 2 eller mycket nära = 1 : 2. Med samma förhållande mellan lerjord och manganoxid som det i analysen funna beräknas ur formeln $(Al, Mn)_2SiO_5$ följande teoretiska sammansättning.

SiO_2	36.23
Al_2O_3. . . .	56.87
Mn_2O_3 . . .	6.90
	100.00.

Mineralet sluter sig således äfven kemiskt nära till andalusit, men skiljer sig från alla hittills analyserade andalusiter genom en betydande halt af manganoxid.[1] Den högsta halt af manganoxid, som hittills anträffats i någon andalusit, är 0.83 % (i en af A. ERDMANN analyserad varietet (röd) från Lisens i Tyrolen). Denna *manganandalusit* från Vestanåfältets glimmerkvartsiter är således att betrakta som en ny varietet af andalusit, väl karakteriserad genom sin kemiska sammansättning och sin kraftiga pleokroism. Man känner förut grön andalusit, t. ex. den från Brasilien, men denna, som är manganfri, har axelfärgerna a och b *olivgröna* samt c *blodröd* och pleokroismen i regeln endast tydlig i tjocka snitt, medan manganandalusiten är starkt pleokroitisk redan i 0.02—0.03 *mm* tjocka snitt och har a och b *blågrön* till *gräsgrön* samt c *rent gul.*

Manganandalusitens uppträdande såsom bergartsbildande beståndsdel i Vestanåfältets bergarter skall närmare beskrifvas längre fram i samband med beskrifningen af dessa. Här må endast omnämnas, att den har anträffats på följande ställen:

I den lilla hällen strax vester om vägen, som för från Grönhult till Juteboda, 1.6 *km* S om Grönhult. Den förekommer här såsom 5—10 *mm* stora anhopningar af isolerade småkorn i en röd kvartsitglimmerskiffer. Från denna förekomst togs analysmaterialet.

I de distenförande kvartsitglimmerskiffrarna, som uppträda i trakten V om Bäens norra del, förekommer manganandalusit associerad med disten, kvarts, muskovit. Den är här stundom i kanterna omvandlad till kaolin samt visar blekare färg och svagare dubbelbrytning än i friskt tillstånd.

Ännu starkare omvandlad ter den sig i en kontaktbergart mellan kvartsit och gneis ungefär 2 *km* NNO om Skärsnäs (inom geol. kartbladet »Glimåkra»). Här är större delen af det ursprungliga kornet omvandladt till kaolin, hvarvid kaoliniseringen går utifrån och inåt; de icke omvandlade resterna af man-

---

[1] Manganapatit har M. WEIBULL beskrifvit från Vestanå. (Geol. Fören. Förhandl. 8: 492).

ganandalusit visa sig nästan isotropa, färgen är blekare och pleokroismen svagare än hos det friska mineralet, men är dock ännu mycket distinkt.

Vid torpet 2 *km* N om Skärsnäs förekommer en röd kvartsitglimmerskiffer, mycket lik den från S om Grönhult beskrifna och likaledes med ögon af grön manganandalusit. Intressant är, att i denna bergart jemväl förekommer fibrolitartad sillimanit.

Slutligen förekommer manganandalusit, eller åtminstone svagt grönaktig-gulaktig, pleokroitisk andalusit, såsom parallelorienterade kärnor i vanlig, färglös andalusit, hvilken bildar »ögon» i en distenförande kvartsitglimmerskiffer 0.8 *km* VNV om Boana, 1.5 *km* SV om Skärsnäs. Det är denna af inneslutningar uppfyllda andalusit, som omtalas i beskrifningen till bladet »Bäckaskog» såsom ett brunt mineral, ej tillräckligt rent för att medgifva någon säker bestämning.

Kurze Charakteristik der Varietät »Manganandalusit». Chemische Zusammensetzung: SiO_2 36.72, Al_2O_3 56.99, Mn_2O_3 6.91. Summe 100.62. Unterscheidet sich in Bezug auf Unangreifbarkeit durch Säuren, Härte, Spaltbarkeit, sowie Lichtbrechung, Doppelbrechung und optischer Orientirung nicht wesentlich von dem gewöhnlichen Andalusit, wohl aber durch die grasgrüne Farbe und den kräftigen Pleokroismus, welcher auch in Dünnschliffen immer stark ausgeprägt ist. Es sind a = c und b = b Blaugrün mit einem Stich in's Grasgrüne, c = a wird am stärksten absorbirt und zeigt eine intensive, rein gelbe Farbe. Der Manganandalusit tritt als Gemengtheil von den Muskovitquarziten der Gegend von Vestanå im nordöstlichen Schonen auf.

Om maltesit,

en kiastolitartad andalusitvarietet från östra Finland.

Af

J. J. Sederholm.

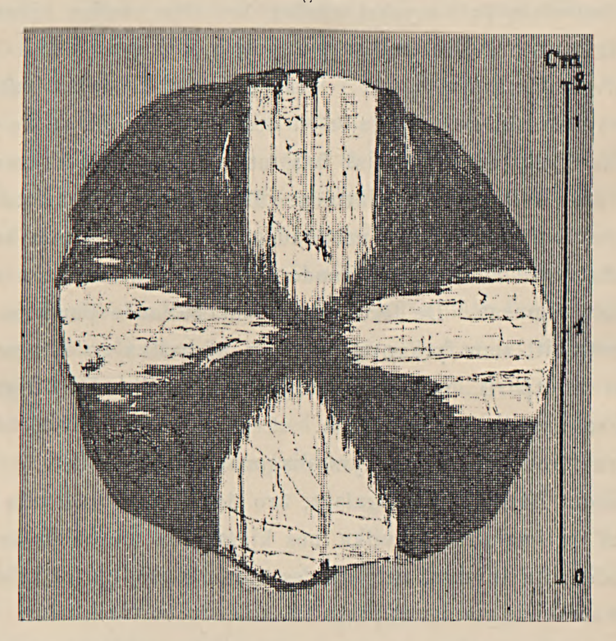
De glimmerskiffrar, som bilda hufvudmassan af bergarterna i de stora skiffergebiten norr om Ladoga, äro synnerligen rika på kontaktmineral, främst granat, staurolit och andalusit. Af dessa förekomma de förra merendels i temligen väl utbildade kristaller, hvilka hos stauroliten kunna nå en längd af c. 20 *cm*. Andalusiten förekommer däremot oftare i form af rundade knölar, i hvilka dess substans är starkt uppblandad med den omgifvande skifferns mineral.

Dessa andalusitknölar förete ofta en mycket egendomlig beskaffenhet, i det de vid klyfning på midten i en riktning, vinkelrät mot hufvudaxeln, visa sig innehålla ett rätvinkligt kors af renare substans, hvars fyra balkar afsmalna mot midten. Såväl detta som isynnerhet de mellanliggande af glimmerblad och malmkorn uppfyllda, mörkare partierna hafva således formen af s. k. malteserkors. Nedanstående fig. 1 visar denna struktur hos mineralet, hvarvid dock är att märka, att i andra preparat balkarna mot midten komma hvarandra närmare, så att det ljusa korset i dem är fullständigare.

Denna andalusitvarietet anträffades första gången sommaren 1894 i trakten SV om Kontioleppälaks by i Ruskeala af extra geologen L. R. Fonselius; följande sommar fann stud. A. Brofeldt vid kartläggningen af trakten SO om Ruskeala samma mineral N om Kerisyrjä by i Impilaks.

De slipade, släta hällarna visa snitt genom dessa andalusitknölar i en mängd olika riktningar, hvarvid de te sig mycket olika allt efter snittets läge. Där atmosfärilierna i ytan gjort skiffern luckrare, kan man ofta med ett slag af hammaren lösgöra knölarna ur bergarten. Deras storlek vexlar vanligen mellan 1.5 och 5 *cm*. Till formen äro de mer eller mindre regelmässigt ellipsoidiska. De fyra pelarne af renare substans sticka vanligen fram ur knölarnas yta.

Fig. 1.



Tvärsnitt genom andalusitkristall från Kontioleppälaks, visande en kiastolitartad struktur.

I preparat, som genomskära de fyra balkarna, finner man, att andalusiten i dessa är synnerligen ren och visar en symmetrisk axelbild. Utsläckningen eger rum hvar gång de mörka balkarna stå parallelt med nikolernas hufvudsnitt. Den prismatiska klyfbarheten röjer sig hos den rena andalusitsubstansen genom talrika genomgångar, hvilka äro i någon mån talrikare i balkarnas längdriktning.

De fyra pelarne af renare substans hafva sålunda formen af pyramider, hvilkas utåt riktade baser motsvara hvar sin prismayta, medan spetsarne äro riktade mot medelpunkten.

Rummet mellan pyramiderna och hela den öfriga delen af knölarna innehålla äfven andalusitsubstans, lika orienterad som i korset, men den är här så full af skifferns biotitfjäll och magnetitkorn, att andalusiten kan sägas endast bilda ett cement mellan dessa. Blott här och där förekomma smala strimmor af alldeles ren substans.

Företeelsen är i mycket analog med den vanliga kiastoliten och måste utan tvifvel tolkas på samma sätt som denna.

Äfven där finna vi, att i vissa delar af kristallen substansen är renare än i de öfriga, men dessa partier bilda icke pyramider med nästan kvadratisk bas, utan äro långt utdragna parallelt med hufvudaxelns riktning. De pelarformiga kristallerna äro dessutom fullständigt utbildade, och föroreningarna bestå i allmänhet icke af den omgifvande skifferns mineral, utan af ett kolartadt pigment. De föroreningar innehållande partierna visa sig i tvärsnitt som fyrkantiga fläckar, af hvilka en intager kristallens midtparti, medan de öfriga fyra, hvilka för öfrigt ofta kunna saknas, ligga vid hörnen. »Centralfläcken» och hörnen äro vanligen förbundna genom fyra diagonala mörka linier.

Såsom Rohrbach ådagalagt, äro dessa fyra diagonala linier spår af prismakanter, hvilka hos kiastoliten mestadels äro illa utbildade, ofta invikta, och således göra det möjligt för kristallen att här särskildt ymnigt upptaga främmande beståndsdelar. Kiastoliterna äro således att tyda som ett slags skelettkristaller af andalusit.

Becke har senare framhållit,[2] att om man betraktar hvarje kristall såsom uppkommen af »tillväxtkäglor», hvar och en motsvarande en kristallyta, så motsvarar den mörka centralkanalen hos kiastoliten det basiska planet, de af ren substans bestående

---

[1] Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch. 39, 1887, s. 632 ff.

[2] F. Becke, Der Aufbau der Krystalle aus Anwachskegeln. Lotos. 1894. Neue Folge, Bd XIV, s. 1.

delarna hvar sin prismayta. Kiastolitstrukturen beror således därpå, att hos andalusiten vid dess tillväxt de mot prismaytorna svarande tillväxtkäglorna i mindre grad än de, som motsvara basiska planet, tillåta upptagande af främmande ämnen.

Denna förklaring är äfven direkt tillämplig på nu beskrifna andalusitvarietet och den erhåller t. o. m. här en ytterligare bekräftelse. Här hafva de mot prismaytorna svarande tillväxtkäglorna vuxit mycket snabbt och hufvudsakligen i riktning mot periferin och bestå därför af ren substans, medan öfriga delar af kristallen blifvit efter. Det torde väl knappast finnas något mineral, i hvilket »tillväxtkäglorna» förekomma i så typisk och instruktiv gestalt som i detta.

Om än således analogin mellan kiastoliten och nu beskrifna andalusitvarietet principielt taget är stor, såsom det ju äfven är att vänta, då det gäller varieteter af ett och samma mineral, så äro de dock till sitt utseende och sin beskaffenhet alltför olika, för att kunna bekvämligen hänföras under samma beteckning. Jag vill därför för den i Ruskeala och Impilaks funna andalusitvarieteten föreslå namnet *maltesit*, på grund af det utseende, densamma företer i snitt tvärt mot hufvudaxeln, hvilka genomskära det af vexelvis renare och med främmande mineral uppblandad substans bestående »malteserkorset».

Om apikaländan hos Endoceras.

Af

Gerhard Holm.

(Härtill tafl. 7—12).

Om skalspetsens form och byggnad samt sifonens första utveckling, alltså om konkans tidigare utvecklingsstadier hos *Endoceras* är vår kännedom ännu endast ringa. Orsaken härtill är, att apikaländan, äfven vid det gynsammaste bevaringstillstånd för konkan föröfrigt, nästan alltid redan före inbäddningen gått förlorad. Ingenstädes förekomma hithörande Cephalopod-former till såväl art- som individantal anhopade i sådana massor som i Orthocerkalken (*Vaginatum-* och *Lituit-regionen*) i Sverige samt i motsvarande lager (Schicht B_{2-3}-C_1, *Vaginaten-* och *Echinosphæritenkalk*) i Estland. Detta oaktadt har det under mer än tjuguåriga, trägna exkursioner inom nyssnämnda områden, samt fastän samtliga museer såväl härstädes som i Nord-Tyskland, der af flitiga och vakna forskare högst betydliga samlingar af silurfossil ur skandinavisk-baltiska block hopbragts, välvilligt stått öppna för mina studier, ej lyckats mig att finna denna skaldel hos mer än några få arter. Härtill kommer, att med undantag af hos *Endoceras belemnitiforme*, hos hvilken apikaländan genom sin storlek och kraftiga byggnad oftare kunnat bevaras, densamma hos de öfriga arterna endast är funnen i ett enda eller några få exemplar.

Af främmande silur-aflagringar är det endast från Nord-Amerika, som ifrågavarande del af *Endoceras*-konkan i ett par

fall blifvit iakttagen. Förutom den af BARRANDE afbildade apikaländan af en lös sifon af *E. Marcoui* BARR., hvarom vidare strax här nedan, har på allra sista tiden apikaländan af en med *E. belemnitiforme* mycket nära beslägtad art af CLARKE blifvit beskrifven och afbildad under namnet *Nanno aulema*. HYATT har visserligen i ett par af sina senare arbeten antydningsvis och i allmänna ordalag omnämnt byggnaden och utvecklingen hos några andra nordamerikanska *Endoceras*, hvarföre det ser ut som om han egde apikaländan af sådana, men någon närmare beskrifning eller några afbildningar hafva ännu ej af honom lemnats.

Det som hitintills i litteraturen är omnämndt om apikaländan hos *Endoceras*, är följande:

1870. BARRANDE[1] beskrifver och afbildar hos *Orthoceras Marcoui* BARR. från *Quebec Group* i Canada ett exemplar, som han anser utgöra sjelfva konkans apikalända (»pointe initiale de la coquille»). På härstädes längre ned anförda grunder torde emellertid det af BARRANDE afbildade fossilet utgöras af endast sifonens apikalända.

1885. Författaren[2] beskrifver och afbildar apikaländans byggnad och konkans utveckling hos *Endoceras belemnitiforme* HOLM. Äfvenledes omnämnes, att hos ett exemplar af *Endoceras Burchardii* DEW. [= *E. papilla* nov. sp.][3] konkans apikalända iakttagits vara cigarrformigt tillspetsad såsom hos *E. belemnitiforme*, men att densamma redan vid en diameter af några få millimeter eger septa, hvarföre den sifonala apikalkonen, ifall arten i likhet med *E. belemnitiforme* egt en sådan, måste varit af proportionsvis mycket ringa storlek.

---

[1] BARRANDE, J. Syst. Sil., Cephalop., tafl. 431, fig. 11—13; texte, Part. 3, sid. 748.

[2] HOLM, G. Ueber die innere Organisation einiger silurischer Cephalopoden. I. Ueber die Anfangskammer von *Endoceras belemnitiforme* HOLM. — W. DAMES und E. KAYSER, Palæont. Abhandl., Bd 3, Heft. 1, sid. 4, tafl. 1, fig. 1—5. Berlin.

[3] Ifrågavarande såsom *Endoceras Burchardii* DEW. anförda exemplar har visat sig tillhöra en ny art. Det är här nedan, sid. 413, tafl. 7, fig. 15—17, beskrifvet och afbildadt under namnet *E.* (*Suecoceras*) *papilla*.

1885. REMELÉ omnämner under n:o 113 i: »Katalog der von Prof. Dr. AD. REMELÉ beim internationalen Geologen-Congress zu Berlin im September und October 1885 ausgestellten Geschiebesammlung», såsom funna i block af röd orthocerkalk från Heegermühle i närheten af Eberswalde vid Berlin: »2 Vaginaten (*Orthoceras commune* WAHLENB. und *Burchardii* DEW.) mit anomal gekrümmtem Anfangstheil»[1] [= *E.* (*Suecoceras*] sp. + *E.* (*S.*) *dux* nov. sp.]. Med vanlig välvilja har professor REMELÉ låtit mig låna ifrågavarande exemplar. De äro af mig här afbildade på tafl. 10, fig. 1—5 samt fig. 6—8. Enligt min åsigt är denna apikaländans böjning, långt ifrån att vara något anomalt, just karakteristisk för en grupp inom *Endoceras*.

1888. FOORD[2] påpekar med rätta, att det ofvannämnda af BARRANDE under namnet *Orthoceras Marcoui* beskrifna fossilet, af hvilket BARRANDE endast kände den yttre formen, då han ej fått tillfälle att på längden genomskära detsamma, efter all sannolikhet utgöres af *endast sifonens* apikalända. De snedgående ringarna, hvilka enligt figurerna fullkomligt likna valkarne och strikturerna hos en *Endoceras*-sifon, samt den på tvärbrottet i öfre ändan framträdande endosifonen, af BARRANDE tydd såsom sjelfva sifonen, ställer, såsom äfven synes mig, detta utom allt tvifvel.

1889. RÜDIGER[3] omnämner ett exemplar af »*Endoceras commune* WAHL.», hvilket »hat am unteren Ende eine der Sifonalseite zugewendete knieförmige Biegung, welche möglicherweise durch Verletzung entstanden ist und das Thier am Weiterleben verhindert hat.» Genom professor E. GEINITZ' godhet har jag från universitetets i Rostock palæontologiska samlingar fått låna det af RÜDIGER afsedda exemplaret. Det är afbildadt här nedan tafl. 10, fig. 9—12 samt tillhör *Endoceras Barrandei* DEW.

---

[1] Anf. st., sid. 16.

[2] FOORD, A. H. Cat. Foss. Cephal., Part. 1, sid. 132.

[3] RÜDIGER, H. Ueber die Silur-Cephalopoden aus den mecklenburgischen Diluvialgeschieben, sid. 26. — Separat ur: Arch. Ver. Freund. Nat. Mecklenb., Jahr. 1891. — Güstrow.

Apikaländans form öfverensstämmer nära med den hos tvenne andra exemplar af samma art, som jag funnit på Öland (tafl. 9, fig. 1—10). Böjningen härleder sig derföre på intet vis från någon skada, utan är för arten karakteristisk.

1889. HYATT[1] yttrar, efter redogörelsen för konkans af mig beskrifna tidigare utvecklingsstadier hos *Endoceras belemnitiforme* HOLM, hvarvid han påpekar, att densammas vid spetsen uppsvällda form sträcker sig förbi flera septa, innan sifonen ernår sin normala storlek, följande: »In specimens now in the Museum of Comparative Zoology, at least six septa were built before any signs of contraction began to appear.» Häraf framgår, att HYATT egt till sitt förfogande exemplar af apikaländan af någon *Endoceras*, om dessa också ej varit alldeles fullständiga.

1892. Författaren framlägger inför Geologiska Föreningen i Stockholm[2] sina iakttagelser öfver apikaländan hos trenne arter af *Endoceras*. Hos *E. sp.*[3] [= *Endoceras* (*Nanno*) *pygmæum* nov. sp.] från grå Vaginatumkalk öfverensstämmer densamma till formen och byggnaden med den hos *E. belemnitiforme*, men sifonens apikalkon uppnår endast en storlek af några få millimeter. Hos de båda öfriga arterna *E. Barrandei* DEW. [= *Endoceras* (*Suecoceras*) *Barrandei*][4] och *E. nov. sp.* [= *Endoceras* (*Suecoceras*) *gibbum* nov. sp.],[5] båda från röd Lituitkalk, saknas sjelfva apex, men sifonen är baktill uppsvälld inom en serie af lokuli samt afsmalnar derefter under en sträcka så småningom framåt och ernår först derefter sin normala storlek. Något för de båda sistnämnda arterna karakteristiskt är, att skalets apikaldel är *Cyrtoceras*-artadt böjd mot sifonalsidan.

1894. CLARKE[6] beskrifver och afbildar, utan kännedom om min ofvan anförda beskrifning af *Endoceras belemnitiforme*, apikal-

[1] HYATT, A. Genesis of the Arietidæ, sid. 13. — Smithsonian Contributions to Knowledge, 673. — Washington. 4:o.

[2] Mötet den 4 februari 1892. — Geol. Fören. Förh., bd 14, sid. 71—72.

[3] Det här nedan beskrifna exemplaret, sid. 409, tafl. 7, fig. 12—14.

[4] Det här nedan beskrifna exemplaret, sid 410, tafl. 9, fig. 8—10.

[5] Det här nedan beskrifna exemplaret, sid. 411, tafl. 8, fig. 3—5.

[6] CLARKE, J. M. Nanno, a new Cephalopodan type. — Amer. Geologist, Vol. 14 (Okt. 1894), sid. 205, tafl. 6.

ändan af en med denna mycket nära beslägtad ny art från Nord-Amerika, hvilken han på grund af apikaländans byggnad betraktar såsom en ny Cephalopod-typ samt gifver namnet *Nanno aulema*.

1894. SARDESON[1] påpekar, att *Nanno* ej är någon ny typ, enär denna typ redan beskrifvits af G. HOLM, i det att *Endoceras belemnitiforme* är ett »very similar species», samt visar samma generiska karaktärer som *Nanno aulema* CLARKE. SARDESON sammanfattar sin åsigt om det berättigade af *Nanno* sålunda: »The name *Nanno*, which is seemingly an inappropriate one for a genus of Cephalopoda, is, according to other authors, only a synonym for *Endoceras*, but the new species is of great interest.»

1894. BATHER[2] påpekar likaledes, att *Nanno*, långt ifrån att utgöra en ny typ, tvärtom fullständigt sammanfaller med *Endoceras belemnitiforme*-typen.

1895. HYATT[3] bekräftar i hufvudsak CLARKE's beskrifning af apikaländan hos *Nanno aulema*, hvilken han äfven på grund af septaltubernas byggnad anser vara till slägtet skild från *Endoceras belemnitiforme* HOLM. Han beskrifver nemligen septaltuberna såsom korta, endast nående till närmast följande septum, samt på periferisidan ofullständiga, i det sifonens vägg här skulle

[1] SARDESON, FR. W. Note on »Nanno». — Amer. Geologist, Vol. 14 (Dec. 1894), sid. 402.

[2] BATHER, F. A. Cephalopod Beginnings. — Natural Science, Vol. 5, n:o 34 (Dec. 1894), sid. 431.

[3] HYATT, A. Remarks on the genus *Nanno* CLARKE. — Amer. Geologist, Vol. 16 (July 1895), sid. 1, tafl. 1.

De ord, med hvilka HYATT inleder denna uppsats, nemligen: »the discovery and description of this genus by Prof. J. M. CLARKE has materially added to our knowledge of the structure and developement of the siphon in the *Endoceratidæ* and thrown a new light upon the affinities of the forms of this group», synas mig rätt oförklarliga, då, såsom SARDESON och BATHER genast påpekade, ifrågavarande Cephalopod-typ redan 1886, eller 9 år tidigare, vida utförligare och fullständigare beskrifvits och afbildats af mig. CLARKE'S beskrifning synes mig derföre i ofvan anförda hänseende ej innehålla något nytt. Det hufvudsakligen nya är slägtnamnet.

bildas uteslutande af konkans ytterskal.[1] Det af HYATT undersökta materialet synes emellertid hafva varit mycket ofullständigt och bristfälligt. *Endoceras belemnitiforme* hänföres af honom, på grund af de långa septaltuberna, till slägtet *Vaginoceras.*

Hvad HYATT föröfrigt anför om sina iakttagelser beträffande apikaländan af andra till *Endoceratidæ* hörande former, är så obestämdt samt såsom ej åtföljdt af några figurer svårt att göra sig en bild af, att jag föredrager att här anföra hans egna ord: »There are two specimens in the collection of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass., which appear to be the young of *Sannionites* (*Cameroceras*) *trentonnense*, sp. CONRAD, and if so the young of this species has a much smaller nepionic, siphon than *Nanno.* The tips are decidely similar in form, but have constrictions showing traces of the presence of funnels and septa to within a short distance of the apex. The siphon, in other words, is made up of funnels even in the nepionic stage.» »*Endoceras* has siphons with swollen ends that in some species must have nearly filled the tip of the shell, but in other species this is not the case.»

»It is also a fact that when the sifon in this» (nepionic) »stage is swollen in *Endoceras* that it must have very nearly filled the interior of the beginning or earlier stages of the shell.»

»The septa are, however, traceable in some specimens notwithstanding the very narrow space in which they were developed and it is obvious that the swollen end is sometimes made up of the funnels of from four to six septa and that the tip of the siphon is a caecal cone like that of other forms of nautiloids, differing principally in size.»

1895. Författaren[2] beskrifver och afbildar de endosifonala bildningarna hos *Endoceras* (*Nanno*) *belemnitiforme* samt påvisar

---

[1] »It appears to be quite certain, that the septa and funnels, which exist on the dorsum of the sifon, have entirely disappeared on the venter. This alone establishes *Nanno* as a new form of the *Endoceratidæ*», sid. 8.

[2] HOLM, G. Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ. — Geol. Fören. Förh., bd 17, sid. 616, tafl. 22, fig. 9—13.

förekomsten af en på samma sätt som hos *Piloceras* från en fördjupning (cicatrix) i den trubbiga apex utgående endosifo, af samma byggnad som hos *Endoceras Wahlenbergi* FOORD, hvaraf framgår, att, tvärt emot BATHER'S uppfattning, *E. belemnitiforme* samt med den beslägtade former i likhet med andra Nautilider egt en bräcklig, lätt förstörbar protokonka. Den mycket nära slägtskapen mellan *Nanno aulema* CLARKE och *Endoceras belemnitiforme* HOLM fastställes af författaren, och *Nanno* uppfattas såsom ett underslägte af *Endoceras*, för formerna med stor sifonal apikalkon.

Enligt det nu föreliggande materialet kunna hos *Endoceras* på grund af apikaländans byggnad tvenne formserier urskiljas. Då det emellertid endast är hos några få arter, som apikaländan träffats bevarad, samt någon genomgående olika byggnad hos skalhuset för öfrigt ännu ej med säkerhet kunnat urskiljas hos dessa formserier, så synes det på denna *vår närvarande ståndpunkt* vara både olämpligt och opraktiskt, att på grund af apikaländans byggnad uppdela *Endoceras* i särskilda, sjelfständiga slägten. Man skulle nemligen då erhålla ett par slägten, omfattande några få arter, medan vid sidan af dessa *Endoceras* i hela sin gamla omfattning ändock måste bibehållas såsom så att säga en skräpvrå för hufvudmassan af arterna, hos hvilka apikaländan är okänd. Såsom ännu ett skäl mot en sönderklyfning må framhållas, att vi ej känna apikaländan hos sjelfva *typen* för *Endoceras*. Då för första gången apikaländan af en hithörande form, nemligen *Endoceras belemnitiforme*, af mig 1885 beskrefs, upptogs denna art derföre såsom en *Endoceras* och detta väckte ej någon gensaga. CLARKE har emellertid följt en fullkomligt motsatt princip. Obekant med den redan nio år förut af mig beskrifna *Endoceras belemnitiforme* grundar han nemligen 1894 på apikaländans byggnad ett nytt slägte »*Nanno*» vid beskrifningen af *N. aulema*, en *Endoceras belemnitiforme* HOLM mycket nära stående form, och detta oaktadt

apikaländans byggnad ej är honom bekant hos någon enda *Endoceras*-art, med hvilket slägte sifonen föröfrigt öfverensstämmer.

På grund af ofvan anförda synes mig emellertid fortfarande[1] riktigast att tillsvidare bibehålla *Endoceras* såsom hufvudslägte, samt inom detta uppställa afdelningar eller underslägten för de olika formserierna af apikaländans byggnad.

De former, hos hvilka apikaländan är känd, blifva härigenom ej afsöndrade från de öfriga med samma sifobyggnad, utan kunna dessa senare så snart deras apikalända anträffas, utan brytning inflyttas i motsvarande grupp. Det lider nemligen intet tvifvel, att ju ej de nästan på en gång uppträdande *Endoceras*-formerna äro med hvarandra på det närmaste beslägtade, samt härstamma från en och samma stamform. Skilnaden mellan *Endoceras belemnitiforme*-typen (*Nanno*) och den här nedan beskrifna *Endoceras Barrandei*-typen (*Suecoceras*) synes mig nemligen ligga endast i den från urformen för Nautiliderna fortskridande degenerationen af visceralsäckens bakre del. Hos *Endoceras belemnitiforme*-typen (*Nanno*), hvilken typ jag anser såsom den äldre, är degenerationen af visceralsäckens bakre del, hvilken hos *Orthoceras*, *Nautilus* etc. är slutförd, ännu endast i sin början, i det att densammas bakända ännu innehåller vigtiga organ, hvarföre den vid börjande sifobildning under en tid fortfarande kommer att utfylla konkans hela apikalända, så att insnörningen för bildandet af den första hydrostatiska kammaren (*lokulus*) kan ega rum först ett stycke framför apex. Härmed sammanhänger otvifvelaktigt, att endosifo hos denna typ synes mycket länge hafva bibehållit en motsvarande form, såsom jag också i en mängd fall iakttagit hos *Endoceras belemnitiforme* — se t. ex. tafl. 7, fig. 6—7; tafl. 8, fig. 1; tafl. 11, fig. 5 samt tafl. 12, fig. 4—5.

Hos *Endoceras Barrandei*-typen (*Suecoceras*) deremot började visceralsäcken vid anläggningen af första lokulus sammandraga sig redan vid sin spets, så att densamma, förutom på sifonal-

[1] Jemför: G. HOLM. Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ. — Geol. Fören. Förh., bd 17, sid. 616—617.

sidan, här endast vid sjelfva apex fortfarande förblef i beröring med konkans yttervägg. Detta utgör alltså i utvecklingen å ena sidan en tendens mot *Microsiphonoidea*, men å den andra visar sifonens hastiga och starkare ansvällning inom en serie lokuli närmast apex, innan den, ånyo afsmalnande, ernår sin normala storlek, att äfven hos förevarande typ visceralsäckens sifonen bildande bakre del under konkans tidigare utveckling varit rymligare och kunnat inrymma en större mängd af de inre organen än sedermera.

Subgen. 1. Nanno (CLARKE). Typ. *Endoceras aulema* (CLARKE).

Sifonen vid apikaländan så starkt uppsvälld, att den bakom första lokulus bildar en konkans apikalkon[1] *helt och hållet utfyllande sifonal apikalkon, hvilken i längd motsvarar, åtminstone i de hittills iakttagna fallen, den sammanlagda höjden af minst trenne af de äldsta lokuli. Sifonen afsmalnar derefter framåt så hastigt, att den redan inom 3:dje lokulus uppnår sina normala dimensioner.*

Subgen. 2. Suecoceras nov. subgen. Såsom typ för denna afdelning betraktar jag *Endoceras Barrandei*. Någon alldeles fullständig apikalända har visserligen ännu ej iakttagits, men hos det fullständigaste exemplaret saknas endast de fyra äldsta lokuli, hvilka sannolikt varit bortfallna redan före konkans inbäddning. Sifonen har härigenom blifvit blottad och framträder på ett synnerligen praktfullt sätt. Den är fullkomligt oskadad med undantag af, att sjelfva yttersta spetsen af apex är afbruten och brottytan visar, att äfven detta skett före inbäddningen. Det som saknas, är derföre så obetydligt, att någon tvekan om konkans jemte sifonens ursprungliga form ej kan finnas. *Suecoceras* torde derföre kunna karakteriseras på följande sätt:

---

[1] Med *apikalkonen* betecknas konkans starkare afsmalnande, eller genom olika form på annat sätt från konkan föröfrigt afvikande bakända.

Sifonen ej fullständigt utfyllande konkans bakända, utan endast vid spetsen och på sifonalsidan i kontakt med konkans ytterskal, bildande en inom en serie af de bakersta lokuli framåt hastigt tilltjocknande initialkon samt derefter småningom åter afsmalnande, innan den erhåller sina normala dimensioner. Första lokulus intager derföre sjelfva apex.

Hos en del former är apikaländan svagt Cyrtoceras-artadt böjd mot sifonalsidan med den hufvudsakliga böjningen i jemnhöjd med sifonens starkaste uppsvällning eller vid dennas främre gräns. Konkan är här äfven något uppsvälld med ovalt tvärsnitt med den längre axeln i medelplanet (*E. Barrandei* DEW., *E. gibbum* nov. sp., *E. recurvum* samt *E. dux* nov. sp.).

Till denna grupp hänföras förelöpande äfven *E. Marcoui* (BARR.) och *E. papilla* nov. sp., hos hvilka sifonen i hufvudsak synes hafva samma form som hos de nyssnämnda. Om emellertid konkans apikalända varit böjd såsom hos dessa, kan hos den förra ej afgöras, men synes föga sannolikt. Hos den senare är den visserligen sned, med antisifonalsidan starkare böjd, men ej Cyrtoceras-artadt krökt såsom hos de ofvannämnda.

Medan hos nu beskrifna båda grupper den från den öfriga delen af konkan afvikande apikaländan eger en jemförelsevis stor diameter, har jag af en del andra former (t. ex. *E. vaginatum* (SCHLOTH.), *E. Burchardii* DEW. samt ett par ännu obeskrifna arter) funnit exemplar med en diameter af endast 2 till 3 *mm* vid den afbrutna apikaländan, hvilken vid denna ringa genomskärning redan är försedd med septa samt eger samma form och divergens som konkan föröfrigt. Detsamma gäller äfven sifonen dersammastädes, hvilken här ej visar någon uppsvällning, utan är af normal form och tjocklek. Något exemplar med sjelfva apex i behåll har emellertid ej funnits. Denna synes hafva varit mycket bräcklig och sannolikt nästan alltid gått förlorad redan under djurets lifstid, eller åtminstone före inbäddningen. Formen och byggnaden af den afbrutna spetsen är derföre okänd. Det kan alltså för det närvarande ej afgöras, huruvida sistnämnda former böra betraktas såsom en tredje grupp af *Endoceras*, eller

om de kunna hänföras till något af de ofvan beskrifna underslägtena, i det anläggningen af sifonen jemte lokuli tagit sin början under ett tidigare utvecklingsstadium af konkan än hos de andra till dessa hänförda arterna. Deras beskrifning ligger derföre utom ramen för denna uppsats.

Artbeskrifning.

1. Subgenus **Nanno** (CLARKE).

1. *Endoceras (Nanno) aulema* (CLARKE).

1894. *Nanno aulema* CLARKE. Nanno, a new Cephalopodan type. — Amer. Geologist, Vol. 14, sid. 205, tafl. 6, fig. 1—8.

1895. — — HYATT, Remarks on the genus *Nanno*, CLARKE. — Amer. Geologist, Vol. 16, sid. 1, tafl. 1, fig. 1—6.

Då jag ej haft tillfälle att undersöka något exemplar af denna art, får jag helt och hållet hänvisa till CLARKE'S och HYATT'S beskrifning och figurer.

2. *Endoceras (Nanno) belemnitiforme* HOLM.

Tafl, 7, fig. 1—7; tafl. 8, fig. 1—2; tafl. 10, fig. 13; tafl. 11, fig. 1—5; tafl. 12, fig. 1—5.

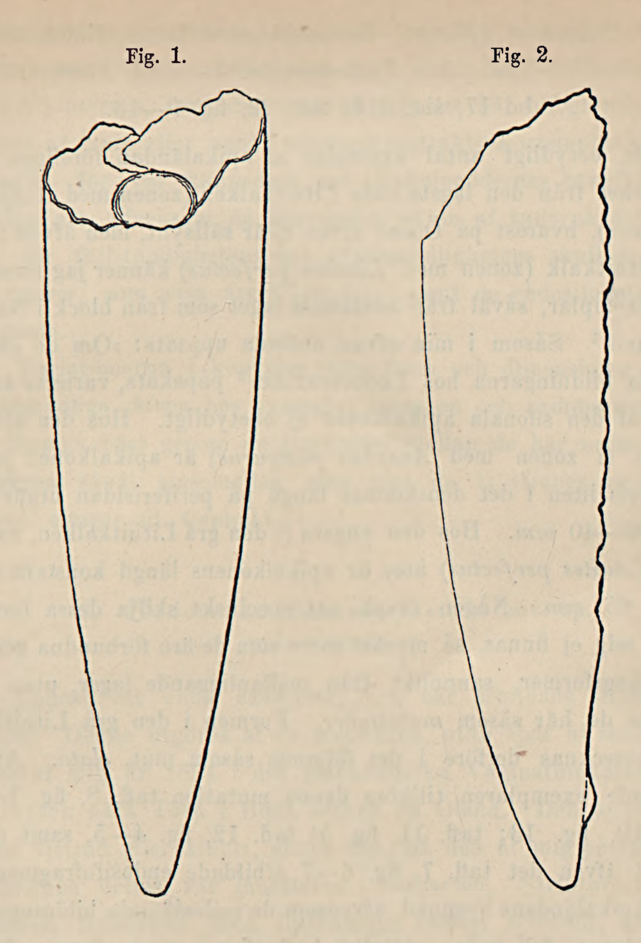
1885. *Endoceras belemnitiforme* HOLM, Organ. silur. Cephalop. — DAMES & KAYSER, Palæont. Abhandl., Bd 3, Heft. 1, sid. 5, tafl. 1, fig. 1—5.

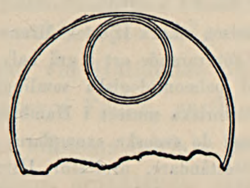
1885. *Endoceras gladius* HOLM, Ibid., sid. 13.[1]

1895. *Vaginoceras belemnitiforme* HYATT, Remarks on the genus *Nanno*, CLARKE. — Amer. Geologist, Vol. 16, sid. 9.

---

[1] Då denna förelöpande uppsats om *Endoceras* behandlar endast apikaländans byggnad, anföras inga andra figurer än de, som afse just denna, och hos de här nedan uppställda nya arterna redogöres nu äfvenledes endast för denna del af konkan.





Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM. — Samma exemplar som tafl. 7, fig. 1—3
Fig. 1. Från sifonalsidan. Fig. 2. I profil, med sifonalsidan vänd mot venster.
Fig. 3. Tvärsnitt vid öfre ändan.

1895. *Endoceras (Nanno) belemnitiforme* HOLM, Endosifonala bildn. hos *Endoceratidæ*. — Geol. Fören. Förh., bd 17, sid. 616, tafl. 22, fig. 9—13.

Ett betydligt antal exemplar af apikaländan föreligga nu, isynnerhet från den lägsta röda Lituitkalken (zonen med *Asaphus platyurus*), hvarest på Öland arten ej är sällsynt, men äfven från grå Lituitkalk (zonen med *Lituites perfectus*) känner jag numera flera exemplar, såväl från anstående lager som från block i Nord-Tyskland.[1] Såsom i min ofvan anförda uppsats: »Om de endosifonala bildningarna hos Endoceratidæ»[2] påpekats, varierar storleken af den sifonala apikalkonen ej obetydligt. Hos den äldsta formen (i zonen med *Asaphus platyurus*) är apikalkonen jemförelsevis liten i det densammas längd på periferisidan utgör endast 35—40 *mm*. Hos den yngsta (i den grå Lituitkalken, zonen med *Lituites perfectus*) åter är apikalkonens längd konstant omkring 65 *mm*. Någon orsak att specifiskt skilja dessa former synas mig ej finnas, så mycket mera som de äro förbundna genom öfvergångsformer, sannolikt från mellanliggande lager, utan betraktas de här såsom *mutationer*. Formen i den grå Lituitkalken betecknas derföre i det följande såsom mut. *elata*. Af de afbildade exemplaren tillhöra denna mutation tafl. 8, fig. 1—2; tafl. 10, fig. 13; tafl. 11, fig. 5; tafl. 12, fig. 4—5, samt utan tvifvel äfven det tafl. 7, fig. 6—7 afbildade endosifofragmentet.

Apikaländans byggnad, äfvensom de endosifonala bildningarna inom denna, äro redan utförligt beskrifna i mina ofvan anförda tvenne uppsatser. Ett upprepande häraf är derföre nu onödigt,

---

[1] Vid mina studier af fossil i nordiska silurblock i nordtyska museer, företagna med understöd af stiftelsen »Lars Hjertas Minne» våren innevarande år, påträffades tvenne exemplar af förevarande art i grå kalk, det ena från Segeberg vid Kiel i universitetets i Kiel palæontologiska samlingar, det andra från Voorde, äfvenledes vid Kiel, i Naturhistoriska museet i Hamburg. För tillåtelsen att låna dessa i och för jemförelse med de svenska exemplaren står jag i tacksamhetsskuld till nyssnämnda museers föreståndare, professor HIPPOLYT HAAS i Kiel, samt doktor C. GOTTSCHE i Hamburg. Apikaländans form äfvensom den sifonala apikalkonens dimensioner öfverensstämma hos båda exemplaren fullkomligt med det på tafl. 8, fig. 1 afbildade exemplaret från Gärdslösa på Öland.

[2] Sid. 618.

utan hänvisas till dessa. Emellertid har jag, såväl för att visa variationerna af konkans form som i och för jemförelsen med *E.* (*N.*) *aulema*, trott det vara af vigt att här bifoga några nya figurer af i ett eller annat afseende instruktiva exemplar af förevarande, för vår kännedom om Cephalopodernas utveckling så vigtiga art, äfvensom då utrymmet på en af taflorna det medgaf, för fullständighetens och öfverskådlighetens skull återgifva de figurer, som visa ärret (*cicatrix*) samt de endosifonala bildningarna.

Variationerna i konkans yttre form och dimensioner äro ej så obetydliga, äfven hos exemplar inom en och samma horizont. De framgå bäst genom en jemförelse mellan de här nedan gifna figurerna såväl sinsemellan som med de i: »Ueber die innere Organ. einiger sil. Cephal.»

3. *Endoceras* (*Nanno*) *fistula* nov. sp.

Tafl. 7, fig. 8—11.

Endast ett enda exemplar, den här afbildade sifonen, är funnet. Denna utgöres af en stenkärna, utan spår af skal, samt fanns af mig år 1894 i den glaukonitrika Vaginatumkalken vid Hälludden nära Torp i Böda socken på Öland. Den är på ytan något vittrad eller afnött, ehuru den, då den af mig påträffades, åtminstone delvis var innesluten i bergarten. Strikturerna och valkarna framträda dock fullkomligt tydligt öfverallt, men aftrycket af septaltubernas bakkant kan ej med bestämdhet iakttagas. Den är utfylld af kalkspat, med undantag af vid främre ändan under en mindre sträcka, och kalkspaten visar af bergartsmassa utfyllda borrhål. Nu ifrågavarande sifon torde derföre i likhet med, hvad vid Hälludden ofta är fallet med sifoner af *Endoceras Wahlenbergi* FOORD, varit sekundärt inbäddad.[1]

Något tvifvel, att sifonens initiala utvidgning verkligen fullständigt utfyllt konkans apikaländа samt nu förevarande art alltså tillhör subgen. *Nanno*, kan väl ej råda, då sifonens apikal-

[1] Jemför: HOLM, G. Endosifonala bildningar etc., sid. 608, noten.

ända till sina grunddrag fullständigt öfverensstämmer den hos *E.* (*N.*) *belemnitiforme*. Det enda, som kan uppväcka någon tvekan, är att skillnaden i diameter hos initialkonen och sifonen föröfrigt är så obetydlig, att äfven om konkans tillväxt i tjocklek varit lika stor som hos apikalkonen, sifonens diameter i förhållande till konkans måste varit utomordentligt stor. Att emellertid sifonens apikalkon fullständigt utfyllt konkans, framgår äfven deraf, att den förra ej visar någon afplattning på sifonalsidan. En sådan inträder på sifonens periferisida strax framom apikalkonen.

Den sifonala apikalkonen, hvars genomskärning är cirkelrund, afsmalnar jemnt och långsamt samt böjer sig jemnt och starkt mot konkans antisifonalsida, i det denna sedd i profil här är temligen starkt konkav. Om detta senare är konstant och något för arten karakteristiskt, kan på grund af detta enda exemplar ej afgöras, då hos *E.* (*N.*) *belemnitiforme* apikalkonens form just i denna riktning visar en sådan benägenhet till variation, att profillinien af konkans sifonalsida kan än vara nästan rak (tafl. 12, fig. 2), än visa ungefär samma böjning som antisifonalsidan (tafl. 8, fig. 1; tafl. 11, fig. 2), än åter, åtminstone inom apikalkonen, vara något böjd mot antisifonalsidan, så att den här blir rak medan profilen af sifonalsidan är bågböjd (tafl. 7, fig. 1, samt hos det ofvan omnämnda exemplaret från Segeberg vid Kiel i universitetets i Kiel museum). Sjelfva spetsen af apikalkonen är afbruten, men det felande styckets längd uppgår på sin höjd till endast 3 *mm*. Längden af sifonens initialkon, mätt på centrumsidan från utgångspunkten för 1:sta septum, uppgår då till omkring 31 *mm*; största diametern är 6.6 *mm*. Sifonen föröfrigt är fullkomligt rak med temligen starka septalstrikturer och valkar mellan desamma med undantag af på periferisidan, der den är något tillplattad och visar spår af kontaktsareor, hvarföre den här legat an mot konkans yttervägg. Till följd häraf är tvärsnittet ej fullkomligt cirkelrundt, utan på periferisidan afskuret (fig. 11). Inom 2:dra lokulus är tvärdiametern ännu densamma som hos

initialkonen, men ventrodorsaldiametern 6.3 *mm*. Inom 3:dje lokulus har sifonen redan uppnått sin normala tjocklek (diameter 6.0 × 5.7), hvilken den, oafsedt obetydliga lokala variationer, bibehåller inom fragmentets hela längd. Afståndet mellan septalstrikturerna, alltså höjden af lokuli, är i medeltal 9.5 *mm*.

4. *Endoceras* (*Nanno*) *pygmæum* nov. sp.

Tafl. 7, fig. 12—14.

Inalles föreligga trenne exemplar af sifonens initialkon med endast ringa fragment af sifonen föröfrigt. De bestå af kalkspat, men hos tvenne af dem iakttages på brottytan i jemnhöjd med 1:sta eller 2:dra septum en på tvärsnittet cirkelrund af bergart utfylld endosifokon. Skalet är hos samtliga genom vittring eller på annat sätt förstördt, men hos ett af dem kan på den glatta kalkspatkärnan spår af tvärgående, starkare och svagare tillväxtrynkor iakttagas, hvilka visa, att i detta fall det ej är blott och bart sifonens initialkon, utan jemväl sjelfva konkans apikalända, som föreligger. Oaktadt exemplaren funnos inbäddade i bergarten, saknades hvarje spår af septa eller af konkan föröfrigt. Dessa delar hafva derföre gått förlorade redan före inbäddningen. Lika litet har jag funnit något *Endoceras*-exemplar på ett mera framskridet utvecklingsstadium, som kan hänföras till denna art. De ofvannämnda exemplaren af apikaländan äro samlade af mig i den glaukonitrika grå Vaginatumkalken vid Hälludden på Öland.

I jemförelse med de öfriga nu kända arterna af subgen. *Nanno* är sifonens initialkon mycket liten och i sammanhang härmed åtminstone de äldre lokuli mycket låga, vare sig nu *E.* (*N.*) *pygmæum* är en mycket liten art eller sifonens anläggning börjat under ett tidigare utvecklingsskede hos konkan än hos de andra. Längden af sifonens initialkon på centrumsidan, räknad från 1:sta septum, utgör endast 12.4 *mm*, största diametern 3.5 *mm*, samt afståndet mellan 1:sta och 2:dra septalstrikturen, alltså höjden af 2:dra lokulus, 2 *mm*. Initialkonen är rak, och sido-

böjningen hos det afbildade exemplaret torde bero endast på någon tillfällighet. Den är något litet sammantryckt från sidan, skilnaden i storlek hos tvärsnittets båda diametrar torde knappast öfverstiga 0.2 *mm.* Till formen intager den en förmedlande ställning mellan *E.* (*N.*) *belemnitiforme* och *E.* (*N.*) *fistula*, i det den vidgar sig långsammare än hos den förra, hastigare än hos den senare.

2. Subgenus **Suecoceras** nov. subg.

5. *Endoceras* (*Suecoceras*) *Barrandei* Dew.

Tafl. 9, fig. 1—10; tafl. 10, fig. 9—12.

1889. *Endoceras commune* Rüdiger, Ueber die Silur-Cephal. aus d. mecklenb. Diluv.-gesch., sid. 26.

1892. — *Barrandei* Holm, Geol. Fören. Förhandl., bd 14, sid. 72.

Endast trenne exemplar af konkans apikalända äro mig bekanta, samtliga från röd Lituitkalk. Det af Rüdiger åsyftade, ur ett block från trakten af Rostock i Mecklenburg, är här afbildadt på tafl. 10, fig. 9—12, det af mig omnämnda, från Vedby i Högby socken på Öland, på tafl. 9, fig. 8—10. Hos båda dessa saknas sjelfva apex. Det tredje slutligen, tafl. 9, fig. 1—7, som är fullständigast, med sifonen bibehållen ända till apex, är af mig samladt vid Löts kyrka på Öland.[1] Det är detta, som hufvudsakligen ligger till grund för beskrifningen.

Sjelfva apikaländan har med säkerhet bildat en starkt afsmalnande apikalkon, hvilken framtill slutar vid konkans 7:de till 8:de septum, hvarest apikaldelen uppnår sin största diameter. Den är nemligen här något uppsvälld på antisifonalsidan i dorsoventralaxelns riktning och samtidigt knäformigt böjd, så att profilen af antisifonalsidan kommer att bilda en starkt framsprin-

[1] Det har varit med någon tvekan, som jag hänfört detta exemplar till förevarande art. Sifonens diameter är nemligen i förhållande till konkans mindre än den vanligen är hos *E. Barrandei*. Å andra sidan är dock konkans form den för *E. Barrandei* karakteristiska, och apikaländans böjning öfverensstämmer mycket nära med den hos de båda andra exemplaren.

gande båge, den af sifonalsidan åter en svag bugt eller kanske rättare sagdt en svag S-formig böjning, i det apikaldelen vid öfvergången i konkan föröfrigt gör en, om också mycket svag, böjning tillbaka mot antisifonalsidan. I tväraxelns riktning är endast en ytterst ringa, knappast märkbar ansvällning förhanden, hvarföre också konkan sedd från antisifonalsidan är nästan jemnbred ända från apikalkonens bas. På grund af att apikalkonens tillspetsning nästan helt och hållet eger rum från antisifonalsidan, är vid apex böjningen af sifonalsidans profil in mot konkans axel mycket svag. Sifonen tilltager från apex temligen starkt i tjocklek intill 7:de och 8:de lokulus, hvarest den är jemntjock, samt afsmalnar derefter långsamt, så att den ungefär inom 13:de lokulus har antagit sina normala dimensioner. Inom 2:dra till 6:te lokulus, eller så långt sifonen tilltager i tjocklek, visar den omedelbart framom hvarje septum en stark interseptalvalk. Lokuli tilltaga i storlek intill 8:de lokulus samt erhålla derefter sin normala diameter. Deras höjd synas emellertid inom hela den böjda apikaldelen vara större än inom en närmast derframom liggande serie af lokuli. Sifonaltuberna äro mycket korta. De inskjuta i närmast bakom liggande lokulus endast $^1/_5$ af dennas höjd.

6. *Endoceras* (*Suecoceras*) *gibbum* nov. sp.

Tafl. 8, fig. 3—5.

1892. *Endoceras nov. sp.* HOLM, Geol. Fören. Förh., bd 14, sid. 72.

Endast ett enda exemplar är funnet. Det är samladt af mig i röd Lituitkalk vid Nedre Gärdsjö i Rättviks socken i Dalarne. Till formen påminner det starkt om föregående art, men dimensionerna äro större, och den knäformiga böjningen tvärare, så att profilen på såväl antisifonal som sifonalsidan bildar en skarpare vinkel. Sifonen är äfven, sedan den uppnått sin normala storlek, smalare och utgör endast $^1/_3$ af konkans diameter. Interseptalvalkarna äro starkare, samt ännu inom 9:de

till 10:de lokulus tydliga.[1] Sifonen tilltager i tjocklek till och med inom 8:de lokulus, afsmalnar derefter jemnt samt uppnår sin normala storlek inom 13:de till 14:de lokulus.

Likasom hos *E.* (*S.*) *Barrandei* är höjden af lokuli något större inom apikaldelen än närmast derframom.

7. *Endoceras* (*Suecoceras*) *recurvum* nov. sp.

Tafl. 8, fig. 6—8.

Tvenne exemplar äro funna, det här afbildade, samt ett ringa fragment motsvarande 2:dra till 7:de lokuli hos detta. Båda tillhöra Sveriges Geologiska Undersöknings samlingar samt funnos af mig 1892 i röd Lituitkalk (zonen med *Asaphus platyurus*) vid Södra Bäck i Runstens socken på Öland.

Arten är starkare konisk än de båda föregående, samt visar ganska snedgående tillväxtvalkar och tillväxtrynkor. Apikaländans böjning är svagare än hos någon af dessa samt, då någon uppsvällning af konkan här ej förekommer, föga starkare på antisifonalsidan än på sifonalsidan. Huru många lokuli, som saknas vid bakändan af det afbildade exemplaret, kan ej bestämmas. Sifonen har redan der uppnått sin största tjocklek och bibehåller samma diameter inom de trenne bakersta lokuli. Inom 9:de lokulus från bakändan räknadt har den antagit sin normala storlek. Äfven hos denna art visar sifonen interseptalvalkar inom de bakre lokuli, och höjden af dessa senare är likaledes större än sedermera under en sträcka.

8. *Endoceras* (*Suecoceras*) *dux* nov. sp.

Tafl. 10, fig. 6—8.

1885. *Orthoceras Burchardii* REMELÉ, Kat. Geschiebesammlung, sid. 16, n:o 13.

Endast det af REMELÉ i ett block af röd kalk vid Heegermühle vid Eberswalde i Mark Brandenburg funna exemplaret är

[1] Det bakersta hos exemplaret bibehållna septum antages vara det fjerde i ordningen.

kändt. Det tillhör Forstakademiens i Eberswalde samlingar. Då jag af *E. Burchardii* DEW. funnit exemplar med apikaländan bibehållen intill en diameter af endast 2—3 *mm*, samt såväl konkan som sifonen derstädes ännu ega samma form som föröfrigt, torde förevarande exemplar ej kunna tillhöra denna art. Arten är starkare konisk än *E.* (*S.*) *recurvum* samt med konkans apikaldel smalare och mycket starkt böjd. Denna är betydligt skadad, hvarföre formen ej nogare kan bestämmas, men sifonen är här starkt uppsvälld och visar kraftiga interseptala valkar, såsom framgår af figurerna.

9. *Endoceras* (*Suecoceras*) *sp.*

Tafl. 10, fig. 1—5.

1885. *Orthoceras commune* REMELÉ, Kat. Geschiebesammlung, sid. 16, n:o 113.

Äfven af denna är endast det af REMELÉ anförda exemplaret kändt, hvilket tillhör Eberswalde Forstakademie. Det är likaledes af honom samladt vid Heegermühle i ett block af röd Orthocerkalk. Det liknar mest den ofvan beskrifna *E.* (*S.*) *recurvum*, men konkan är ej fullt så konisk, böjningen hos apikaldelen starkare, sifonen derstädes långsammare både till- och aftagande i tjocklek samt med mycket svagare interseptalvalkar. Härtill kommer, att lokuli äro högre.

10. *Endoceras* (*Suecoceras*) *papilla* nov. sp.

Tafl. 7, fig. 15—17.

1885. *Endoceras Burchardii* HOLM, Organ. silur. Cephalop., sid. 7.

Exemplaret tillhör Riksmuseum i Stockholm och är funnet vid Lerkaka i Runstens socken på Öland i grå Lituitkalk (zonen med *Lituites perfectus*). Sjelfva apex är afbruten, men mer än 2—3 *mm* kunna ej saknas.

Apikaländan är cigarrformigt tillspetsad, något sned såväl mot sifonalsidan som i sidoriktningen, men ej knäformigt böjd

såsom hos de ofvan beskrifna arterna. Brottytan vid apex inintages af ett septum. Konkans diameter är här 2.8 *mm*, sifonens 1.8 *mm*. Sifonen vidgar sig hastigt, så att 15 *mm* från den afbrutna spetsen densammas diameter är 4.5 *mm*. Konkans tvärsnitt är här något elliptiskt med den mindre diametern 9 *mm*. Vid fragmentets öfre ända (59 *mm* från apikaländans brottyta) är konkans diameter 14 *mm*, sifonens 5.4 *mm*. Konkans ytterskal visar låga men tydliga tillväxtrynkor, på antisifonalsidan böjda något litet framåt, föröfrigt nästan vinkelräta mot konkans längdaxel. Ett tydligt afbrott i tillväxten, markeradt af en starkare afsats, förekommer på ett afstånd af 13 *mm* från spetsen.

11. *Endoceras* (*Suecoceras*) *Marcoui* Barr.

1870. *Orthoceras Marcoui* Barrande, Syst. Sil., Cephalop., texte, part. 3, sid. 748; tafl. 431, fig. 11—13.

Barrande's figurer visa endast sifonens apikalända, se ofvan sid. 396 och 403.

FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

Samtliga figurer på taflorna 7—10 med undantag af fig. 4 och fig. 13—14 på tafl. 7 återgifva den naturliga storleken.

Teckningarna till taflorna 7—9 äro utförda af herr GUST. WENNMAN samt fröken ANNA TORELL, till taflan 10 af tecknaren vid Geologiska Undersökningen i Berlin herr E. OHMANN. Fotografierna till figurerna å taflorna 11—12 äro utförda på Geologiska byrån.

TAFL. 7.

Tafl. 7.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM.

Fig. 1—3. Apikaländan intill 5:te lokulus. — *Röd Lituitkalk.* — Dalarne, Rättviks socken, Öfre Gärdsjö, löst block. — G. V. SCHMALENSEE (Stockh. Högskola). — Samma exemplar och figurer som i: G. HOLM, Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ, tafl. 22, fig. 9, 11—12.

Fig. 1. Längdsnitt i medelplanet.
» 2—3. Tvärsnitt vid *a* och *b* hos fig. 1.

Fig. 4. Apex sedd från ändan, visande cicatrix såsom en i bottnen af bergart utfylld gropformig fördjupning. — Förstoring. — *Röd Lituitkalk.* — Öland. — WALLIN. (S. G. U.). — Samma exemplar och figur som i ofvan anförda uppsats, tafl. 22, fig. 10.

Fig. 5. Bakre delen af sifonens uppsvällda initialdel. Längdsnitt i medelplanet, visande de endosifonala bildningarna. — *Röd Lituitkalk.* — Öland. — S. A. TULLBERG. (S. G. U.). — Samma exemplar och figur som i ofvan anförda uppsats, tafl. 22, fig. 13.

Fig. 6—7. Bakre delen af endosifo (stenkärna) med ett fragment af ektosifo qvarsittande öfverst på venstra sidan. — *Grå Lituitkalk.* — Öland, Lerkaka. — G. LINNARSSON. (S. G. U.). — Samma exemplar och figurer som i ofvan anförda uppsats, sid. 619, fig. 4—5.

Endoceras (Nanno) fistula nov. sp.

Fig. 8—11. Sifonen intill 12:te lokulus, visande den uppsvällda apikalkonen, men med sjelfva apex afbruten. Något vittrad stenkärna. — *Grå Vaginatumkalk.* — Öland, Hälludden nära Torp i Böda socken. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 8. Från periferisidan.
» 9. I profil.
» 10. Från centrumsidan.
» 11. Tvärsnitt vid främre ändan med periferisidan vänd uppåt.

Endoceras (Nanno) pygmæum nov. sp.

Fig. 12—14. Sifonens apikaldel, intill 3:dje lokulus, visande den uppsvällda apikalkonen, som är fullständig ända till apex. Stenkärna af kalkspat. — *Grå Vaginatumkalk.* — Öland, Hälludden nära Torp i Böda socken. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 12—13. I profil. — Naturlig storlek och 3 ggr förstorad.
» 14. Från centrumsidan. — Förstoring 3 ggr.

Endoceras (Suecoceras) papilla nov. sp.

Fig. 15—17. Konkans apikalända med sifonen blottad på den något vittrade sifonalsidan. Skalet är för öfrigt väl bibehållet, visande tillväxtlinierna. Sjelfva apex är afbruten och brottytan visar ett septum samt tvärsnittet af sifo. — *Grå Lituitkalk.* — Öland, Lerkaka i Runstens socken. — RIKSMUSEUM.

Fig. 15. I profil.
» 16. Från sifonalsidan.
» 17. Tvärsnitt omkring 16 *mm* från apikaländan.

TAFL. 8.

Tafl. 8.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM. Mut. **elata.**

Fig. 1—2. Apikaldelen af ett stort exemplar. Sjelfva apex är skadad. — *Grå Lituitkalk.* — Öland, Gärdslösa. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 1. Längdsnitt i medelplanet genom större delen af exemplaret, i det endast de tvenne yngsta lokuli äro oskurna, men starkt vittrade på den mot åskådaren vända sidan. Ektosifonens byggnad, med septaltuberna skjutande in i hvarandra och sträckande sig genom tvenne lokuli, framträder mycket tydligt. Ektosifos mera cylindriska del är utfylld af bergartsmassa (endosifocylindern), hvilken äfven sträcker sig ett stycke in i den uppsvällda sifonala apikalkonen och fullständigt utfyller endosifokonen, som eger en denna senare motsvarande form. Den sifonala apikalkonen är föröfrigt utfylld af en på det sista endosifokon-hyllet och ännu ett äldre sådant (jemte möjligen äfven på ett endosifoblad?) afsatt aflagring af finkornig eller tät, smutsigt hvitgul, opak kalkspat, på snittet bildande smala band, samt af hvit, genomskinlig, grofkristallinisk kalkspat, utfyllande hålrummen mellan de förra. Endosifokon-hyllena äro dock mycket otydliga och antydas förnämligast genom den opaka kalkaflagringens afsättning åt endast ett håll på det sista, åt tvenne på det äldre endosifokon-hyllet. Lokuli äro utfyllda af hvit, mycket grofkristallinisk kalkspat, utan spår af några opaka kalkaflagringar på väggarna.

» 2. Tvärsnitt vid distaländan.

Endoceras (Suecoceras) gibbum nov. sp.

Fig. 3—5. Fragment af apikaldelen med sjelfva apex afbruten. — *Röd Lituitkalk.* — Dalarne, Rättviks socken, Gärdsjö by. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 3. I profil, visande apikalkonens starka böjning mot sifonalsidan.

» 4. Längdsnitt i medelplanet genom fragmentets 14 äldsta lokuli, visande huru sifonen uppnår sin största tjocklek inom fragmentets 4:de och 5:te lokuli för att så småningom framåt åter afsmalna, så att den normala tjockleken inträder först inom 10:de eller 11:te lokulus.

Endoceras (Suecoceras) recurvum nov. sp.

Fig. 6—8. Fragment af apikaldelen, med nästan hela apikalkonen afbruten. — *Röd Lituitkalk*, (*Asaphus platyurus*-zonen). — Öland, Södra Bäck i Runstens socken. — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 6. I profil, visande den svaga böjningen vid apikalkonens gräns samt de svaga tillväxtlinierna på öfriga delen af skalet.

» 7. Längdsnitt i medelplanet, omfattande 15 lokuli, genom fragmentets apikaldel. Sifonen har vid apikaländan redan uppnått sin största tjocklek samt är jemntjock inom de trenne äldsta lokuli. Inom den 4:de börjar den afsmalna och ernår sin normala tjocklek inom fragmentets 9:de lokulus. Sifonen är helt och hållet utfylld af kalkspat.

» 8. Tvärsnitt genom fragmentets 16:de lokulus, eller vid distaländan af längdsnittet fig. 7.

TAFL. 9.

Tafl. 9.

Endoceras (Suecoceras) Barrandei DEW.

Fig. 1—7. Konkans apikaldel med sifonen fullständig nästan intill apex, i det endast sjelfva yttersta spetsen är afbruten. Brottytan är äldre än inbäddningen i kalken. De äldsta fyra lokuli äro fullständigt bortfallna, den 5:te endast till hälften, hvarföre apikaländan af den utmärkt väl bibehållna sifonen framträder i relief. — *Röd Lituitkalk.* — Öland, Löts kyrka (löst block). — G. HOLM. (S. G. U.).

Fig. 1. Från sifonalsidan.
» 2. I profil.
» 3. Från antisifonalsidan.
» 4. Längdsnitt i medelplanet genom 6:te till 16:de lokulus, jemte sifonens apikaldel derbakom i relief, visande huru sifonen inom apikaldelen uppnår sin största diameter inom 7:de till 8:de lokulus, för att inom de fyra derpå följande åter afsmalna, så att den först inom 13:de lokulus ernår sin normala tjocklek.
» 5. Tvärsnitt vid *a* (fig. 2).
» 6. Tvärsnitt vid *b* (fig. 2).
» 7. Tvärsnitt vid *c* (fig. 2).

Fig. 8—10. Apikaldelen med apex afbruten, visande böjningen vid öfvergången mellan apikalkonen och konkan föröfrigt. — *Röd Lituitkalk.* — Öland, Vedby i Högby socken. — G. HOLM. (G. HOLM'S saml.).

Fig. 8. Längdsnitt i medelplanet. Antalet lokuli, som saknas, utgör antagligen fem. Sifonen uppnår inom fragmentets 1:sta lokulus sin största tjocklek och bibehåller genom ännu trenne lokuli samma diameter. Sifonen afsmalnar härefter svagt under de följande fyra lokuli och ernår alltså sin normala tjocklek inom den 9:de lokulus från fragmentets bakända.
» 9. Apikaldelen i profil.
» 10. Tvärsnitt vid fragmentets öfre ända.

TAFL. 10.

Tafl. 10.

Endoceras (Suecoceras) sp.

Fig. 1—5. Konkans apikaldel med sjelfva apex afbruten. — Block af *röd Lituitkalk.* — Nord-Tyskland. Heegermühle vid Eberswalde, nära Berlin. — Professor A. REMELÉ. (Eberswalde Forstakademies Museum).

Fig. 1. Från antisifonalsidan.
» 2. I profil.
» 3. Längdsnitt i medelplanet af apikaländan.
» 4. Tvärsnitt vid det på fig. 1—2 framträdande tvärgående brottstället.
» 5. Tvärsnitt vid den afbrutna apikaländan.

Endoceras (Suecoceras) dux nov. sp.

Fig. 6—8. Konkans apikaldel med ena hälften nästan bortvittrad, så att sifonen här blifvit synlig under nästan hela sin längd. Vid apikaländan, som är afbruten, äro ett par lokuli helt och hållet bortfallna, hvarigenom sifo blifvit blottad rundt om. — Block af *röd Lituitkalk.* — Nord-Tyskland. Heegermühle vid Eberswalde nära Berlin. — Professor A. REMELÉ. (Eberswalde Forstakademies Museum).

Fig. 6. I profil, från den i relief bibehållna sidan.
» 7. Från den motsatta, vittrade sidan.
» 8. Tvärsnitt vid öfre ändan.

Endoceras (Suecoceras) Barrandei DEW.

Fig. 9—12. Konkans apikaldel, men med ett betydligt stycke vid apex afbrutet, samt en flisa ursprungen på sifonalsidan, hvarigenom sifonen jemte ett par lokuli här blifvit synliga. — Block af *röd Lituitkalk.* — Nord-Tyskland. Fyndort ej angifven, men sannolikt från trakten af Rostock i Mecklenburg. — Universitetets i Rostock geologiska museum.

Fig. 9. I profil. Exemplarets öfre del är på den uppåt vända sidan något anslipadt, hvarigenom lokuli här blifvit synliga. Den punkterade linien, som skulle visa konkans antagliga profil vid det skadade stället, är sannolikt tecknad något för starkt böjd, i det sifonalsidans profil torde hafva närmast öfverensstämt med den hos exemplaret fig. 9, tafl. 9.
» 10. Från sifonalsidan.

Fig. 11. Tvärsnitt vid brottlinien något ofvanför exemplarets midt.
» 12. Tvärsnitt vid apikaländan.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM. **Mut. elata.**

Fig. 13. Tvärsnitt genom apikalkonen. — Block af *grå Lituitkalk.* — Nord-Tyskland, Voorde vid Kiel. — (Naturhistoriska Museet i Hamburg).

TAFL. 11.

Tafl. 11.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM.

Fig. 1—3. Sifon med apikalkonen fullständig ända till apex. — *Röd Lituitkalk.* — Öland, Gärdslösa kyrka. — G. v. SCHMALENSEE. (S. G. U.). Figurerna äro något litet förminskade, så att längden af fig. 1 a och 2 är 16 *mm* mindre än naturliga storleken.

Fig. 1. Från centrumsidan. Fig. 1 b visar fragmentets öfre ända, med lemningar af lokuli.
» 2. I profil.
» 3. Apikaldelen från periferisidan.

Fig. 4. Apikaldelen af ett stort exemplar, med apex afbruten. Från sifonalsidan. — *Röd Lituitkalk* (zonen med *Asaphus platyurus*). — Öland, Södra Bäck i Runstens socken. — G. HOLM. (HOLM'S saml.). — Förminskadt omkring 1/2 gg.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme HOLM. Mut. **elata.**

Fig. 5. Apikalkonen med apex afbruten. I profil. Öfre delen i längdsnitt något på sidan om medelplanet, visande endosifonens af bergartsmassa utfyllda apikalkon. Apikalkonen är föröfrigt utfylld af grofkristallinisk kalkspat, utan spår af septa. — *Grå Lituitkalk.* — Dalarne, Åberga by i Orsa socken. — G. v. SCHMALENSEE. (S. G. U.). — Figurens längd är 5 *mm* mindre än naturliga storleken.

TAFL. 12.

Tafl. 12.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme Holm.

Fig. 1—2. Fragment af apikaldelen, visande den sifonala apikalkonen. — *Röd Lituitkalk* (zonen med *Asaphus platyurus*). — Öland, Södra Bäck i Runstens socken. — G. Holm. (Holm's saml.). — Figurernas längd är 10 *mm* mindre än naturliga storleken.

Fig. 1. Från centrumsidan.
» 2. I profil.

Fig. 3. Konkans apikaldel med apex afbruten. Från sifonalsidan. — *Röd Lituitkalk* (zonen med *Asaphus platyurus*). — Öland, Hulterstads kanal. — G. Holm. (S. G. U.). — Figurens längd är 7 *mm* mindre än naturliga storleken.

Endoceras (Nanno) belemnitiforme Holm. Mut. elata.

Fig. 4—5. Den endosifonala apikalkonen, utfylld af bergartsmassa. Hos fig. 4, der förekomsten af nu bortfallna endosifonala bildningar vid spetsen utvisas genom en afsats på stenkärnan, framträder baktill på venstra sidan en upphöjd skarp linie samt antyder förekomsten af ett endosifoblad, som här varit fästadt. — *Grå Lituitkalk.* — Dalarne, Lensåsens by, Rättviks socken. — G. v. Schmalensee. (S. G. U.). — Längden af fig. 4 är 5 *mm* och längden af fig. 5 är 2 *mm* mindre än naturliga storleken.

Fig. 4. Från centrumsidan.
» 5. I profil.

En återblick på geologiens ställning i Sverige vid tiden för Geologiska Föreningens bildande.

Af

A. G. Nathorst.

Det har ofta förefallit mig, vid betraktande af de förhållanden, under hvilka geologerna numera kunna arbeta, som vore det ej ur vägen att erinra om de helt annorlunda gestaltade omständigheter, som i detta hänseende voro för handen vid tidpunkten för — däri äfven inbegripen tiden närmast före och efter — Geologiska Föreningens bildande. De unge män, som nu under så ytterst gynnsamma betingelser börja sina geologiska förstudier och fältarbeten, kunna knappast göra sig en föreställning om de svårigheter, under hvilka man då arbetade, och det är nästan egendomligt att tänka sig, att så stora förändringar under den korta tidrymden af endast 25 à 30 år verkligen kunnat försiggå. Geologiska Föreningen har en ej obetydlig, utan fastmera en ganska väsentlig del i de framsteg, som under denna tid egt rum, men just det, att Föreningen då bildades, ådagalägger, att intresset för geologien och närbesläktade vetenskaper redan var i hastigt stigande.

Det är emellertid tydligt, att en skildring sådan som den nu föreliggande icke kan vara fullt objektiv; tvärtom måste man på grund af ämnets beskaffenhet ständigt frukta, att den subjektiva erfarenheten skall tilläggas allt för stor betydelse. Äfven med bästa vilja att undvika denna olägenhet torde den icke kunna helt och hållet undgås, och likaså är det svårt att med samma fullständighet behandla geologiens olika områden; äfven här torde det personliga intresset utöfva ett oundvikligt inflytande, hvartill kommer omöjligheten för en person att beherska allt. Mineralogien har jag af lätt insedda skäl helt och hållet måst afse ifrån, men öfver dennas ställning vid ifrågavarande tid är en skildring att förvänta af annan, på detta område fullt kompetent person. Petrografien kommer möjligen att anses något styfmoderligt behandlad, och det är således med fullt medvetande om att åtskilliga brister nödvändigt måste vidlåda denna min framställning, som jag det oaktadt vågar försöket att lemna en sådan. Må densamma endast anses för hvad den är: en kort återblick, ett utkast. Att utförligt skildra geologiens utveckling under ifrågavarande tid skulle kräfva en hel volym.

Då det vidare är svårt att i en så kortfattad öfversikt göra full rättvisa åt hvarje person, har jag afsiktligt utelemnat alla namn på nu lefvande geologer, utom möjligen då det gäller något arbete publiceradt långt före tidpunkten i fråga.

Beträffande kännedomen om urbergets s. k. lagrade bergarter är skillnaden mellan då och nu visserligen icke så stor, ty ännu i denna stund veta vi ju bra litet om dessas bildning. Men det var under den närmaste tiden efter Föreningens bildande, som man sökte genomföra en stratigrafisk indelning af urberget, nästan lika detaljerad som i fråga om yngre system. A. Erdmann hade 1868 nöjt sig med särskiljandet af protogen- (östra Sveriges gråa gneiser), deuterogen- (vestra Sveriges järngneis) och tritogenbildningar (granuliter, hälleflintor, urlerskiffer). Men nu följde af tvenne andra geologer (1873, 75, 78) mera detalje-

rade indelningar, tills den ene af dem 1883 såsom sin slutliga erfarenhet meddelade, att man måste nöja sig med att såsom gällande i stort uppställa endast tvenne hufvudafdelningar inom urberget, medan en detaljerad indelning endast kunde hafva giltighet för relativt mindre områden. För den, som sysslat med yngre geologiska system, måste för öfrigt alltid en enbart på bergarternas petrografiska karakterer fotad indelning i fråga om från hvarandra skilda områden blifva ytterst tvifvelaktig, ty han vet mer än väl, att petrografiskt öfverensstämmande bergarter kunna finnas i till tiden vidt skilda aflagringar. Och i fråga om urberget, där försteningar saknas, och angående hvilkas s. k. lagrade bergarter det i många fall är osäkert, huruvida de ens äro verkliga lager, blir hela förfaringssättet ännu tvifvelaktigare.

Man sökte visserligen ersätta frånvaron af försteningar genom att använda malmlagren såsom ledlager — det var under de första åren efter Föreningens bildande, som tvenne forskare framlade sina åsikter härom — men därför att en viss malmtyp är bunden vid en viss bergart, är naturligtvis icke visadt, att en öfverensstämmelse i ålder är för handen. Man kunde lika gerna säga, att samma yttre betingelser nödvändigt måste framkalla samma bergart och samma malmtyp, lika godt om det skedde under den ena geologiska perioden eller den andra. Att för öfrigt ingå på de olika åsikterna om järnmalmernas uppkomst ligger naturligtvis icke inom ramen för denna uppsats; äfven här, såsom beträffande så många andra af urbergets spörsmål, synes det dröja länge innan sista ordet är sagdt. Och just på senaste tid hafva vi haft tillfälle att bevittna omfattande meningsutbyten i fråga om malmernas bildning. Den i Sverige sedan långt tillbaka hyllade åsikten om järnmalmernas natur af verkliga sediment, hvilken åsikt särskildt vid tiden för Geologiska Föreningens bildande väl var omfattad af alla svenska geologer, har sedermera vunnit anhängare äfven i Norge, medan densamma af en del svenske forskare nu synes dragas i tvifvelsmål.

Förekomsten af konglomerat i en del till urberget hänförda bergarter hade vid Geologiska Föreningens bildande nyligen påvisats; sedermera hafva exemplen härpå ej oväsentligt ökats.

Den mikroskopiska petrografien hade just vid denna tid mer och mer börjat tränga sig fram — från SORBY (1858), genom ZIRKEL (1863 och 1866) och VOGELSANG (1864 och 1867). Redan tidigt hade A. ERDMANN insett den nya vetenskapsgrenens betydelse och hade utfört omfattande förarbeten för att tillgodogöra sig densamma, hvilken äfven var föremålet för hans presidietal i Vetenskapsakademien 1869, ehuru hans samma år inträffade frånfälle gjorde, att dessa arbeten hastigt blefvo afbrutna [1]. Jag har särskildt velat erinra härom, enär den omständigheten, att han icke publicerat något i ifrågavarande ämne, gjort att flertalet geologer äro fullständigt obekanta med detta hans inlägg.

Först efter G. F:s bildande blef den mikroskopiska petrografien ånyo införd hos oss, denna gång för att fatta säkert fäste, men den hade icke till en början i fråga om urbergets lagrade bergarter funnit någon nämnvärd användning. Det var därföre förklarligt, att flere hälleflintlika bergarter, hvilka sedermera visat sig vara porfyrer eller vulkaniska ytbergarter, skulle uppföras bland de lagrade. Men rättvisligen måste erkännas, att det icke undgått iakttagarnes uppmärksamhet, att äfven många af »hälleflintorna» i Småland visade sig på det närmaste förbundna med dervarande graniter. [2] Att de det oaktadt parelleliserades med verkliga hälleflintor berodde till stor del därpå, att man vid denna tid så godt som fullständigt förbisett sidotryckets inflytande på bergarternas struktur.

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM, Axel Joachim Erdmann. Lefnadsteckningar öfver K. Sv. Vet. Akad. ledamöter. Bd 2. 1884.

[2] Att äfven en del af Upsalatraktens hälleflinta i verkligheten var en felsit, hade man redan tidigt misstänkt (Jfr S. G. U. Ser. C. N:o 15, sid. 49, not. 2).

Än mera var detta fallet i fråga om graniterna, och stora områden, af hvad som då kartlagts och uppfattats såsom gneis, torde i verkligheten vara granit, som genom tryck eller fluidalfenomen erhållit strimmighet eller skiffrighet. Jag minnes mycket väl från mitt första år vid S. G. U., huru strimmighet på ett eller annat ställe ansågs tillräcklig att förklara en bergart för gneis, som till öfvervägande del var fullkomligt massformig; först så småningom började en riktigare uppfattning i detta hänseende göra sig gällande. Anförda förhållande bidrog nog i sin mån också till ej ringa del att inveckla det då särdeles brännande spörsmålet om »granit och gneis». De öfvergångar, som funnos eller troddes finnas mellan båda, ledde ju till och med därhän, att äfven stockholmsgraniten kunnat uppfattas såsom gneis, hvilken genom urbergets rubbning skulle förlorat sin skiffrighet.

Genom särskiljande af urgraniterna från urbergets yngre graniter och genom den vidgade kännedomen om dessa, som under en senare tid vunnits, fördes vår kunskap om graniterna ett godt stycke framåt, och ännu senare ha vi fått lära känna de ännu yngre graniter, som sakna tryckfenomen och hvilkas utbrott infalla efter urbergets bergskedjebildning och troligen inom den prekambriska tiden. I högfjällen hafva vi dessutom graniter af sannolikt silurisk ålder.

Har man sålunda nu lyckats tämligen väl utreda åldern af våra graniter, var uppfattningen af denna några år före G. F:s bildande en helt annan. Så läser man i ett 1868 utgifvet arbete, att Ombergs granit sannolikt är postsilurisk; att Dalarnes ringformiga silurområde blifvit genombrutet af granit och porfyr, hvilka »såsom en ofantlig dôme trängt upp midt uti dessa (silurlagren) och sprängt dem i sär åt alla sidor»; att möjligen »graniten» (uppfattas numera af S. G. U. såsom gneis) i Romeleklint skulle vara postkambrisk o. s. v. Nu veta vi, att i alla dessa fall bero rubbningarna på senare störingar, som icke hafva med graniterna att göra, hvilka tvärt-

om äro betydligt äldre. Men de anförda citaten visa därjämte, att man vid sagda tid var alltför benägen att tillskrifva alla möjliga rubbningar i lagren granitens eller andra eruptivers inverkan, naturligt nog på en tid, då de bergsbildande krafternas natur ännu var mycket outredd.

I fråga om porfyrerna har man sedan dess upptäckt porfyrgångarne i Småland och såsom redan nämnts påvisat, att en del af hvad man inom samma provins förut uppfattat såsom hälleflintor i verkligheten är porfyr.

Den mikroskopiskt-petrografiska undersökningsmetoden, hvilken såsom förut nämndes vid denna tid började bana sig väg och hvilken snart nog inom vårt land fick en särdeles framstående representant, har för frågan om graniternas åldersindelning varit af oumbärlig hjälp. Man må dock ej tro att denna vetenskaps tekniska hjälpmedel då voro desamma som nu. Den nuvarande generationen af yngre petrografer kan svårligen föreställa sig, huru de mikroskopiska bergartspreparaten då sågo ut, eller huru arbetsamt det var att förfärdiga dem. Vår tids moderna såg- och slipmaskiner funnos ännu ej, man måste med hammaren slå en skärfva af profvet så godt sig göra lät och slipa den för hand på en smergelskifva. Preparatet själft var tjockt och öfverflyttades vanligen ej till annat glas — det kunde sålunda i intet afseende jämföras med nutidens utomordentligt fina preparat. Och ej heller mikroskopen hade på långt när nått samma fulländning som nu.

Om man också arbetade under betydligt ogynnsammare förhållanden än nu, blefvo dock arbetena i denna riktning genast ett viktigt hjälpmedel i fråga om bestämmandet af våra »grönstenar». Dessa hade förut varit besvärliga nog, bestämningen måste grunda sig på de i desamma ingående svårbestämbara mineralen, hvilka vanligen för detta ändamål måste underkastas kemisk analys. Då fanns ingen isoleringsmetod för de olika mineralen, utan man måste för hand söka plocka ut så rent material som möjligt. I fråga om de grofkorniga grönstenarne

gick det väl an, men de finkorniga och afanitiska! Vid betraktande af de stora svårigheter, som här mötte, är det i sanning egendomligt, att man förut kunnat komma till så pass säkra resultat som verkligen skett. Och äfven här hade de geologiska iakttagelserna i fältet i många fall gifvit ett riktigt utslag. Att dioriten förekom på helt annat sätt än diabas och hyperit, var väl bekant, men däremot var det först genom de mikroskopiskt-petrografiska undersökningarna, som hyperiten och diabasen kunde i hvarje fall åtskiljas, hvilket å sin sida ledde till en riktigare inblick i dessa bergarters olika geognostiska uppträdande. Det befanns då vara diabasen ensam, som genomsätter ej blott urberget utan äfven silurlagren, medan däremot hyperiten är på det närmaste förbunden med det förra.

Nu anses ju mikroskopet såsom en så oumbärlig hjälp vid alla petrografiska och petrogenetiska studier, att en nutida petrograf utan detsamma skulle känna sig rent af förtviflad.

Några prekambriska[1] bildningar voro vid denna tid icke särskilda, utan man förde till det kambriska systemet allt, som låg mellan silursystemet och urberget. Dalslandskartorna hade nyss utkommit, de voro föregångna af några meddelanden i »Neues Jahrbuch für Mineralogi». Dalslandsgruppens byggnad var därigenom till sina hufvuddrag bekant, men meningarne om dess ålder voro delade. Det var också först sedermera, som en polemik i denna fråga föranledde förnyade undersökningar och däraf följande bättre inblick i den gamla bergskedjans arkitektonik. Därvid blefvo en del förut oförklarade lagringsförhållanden nöjaktigt utredda, och numera torde väl alla vara ense om denna grupps prekambriska ålder.

---

[1] Jag använder här fortfarande liksom i »Jordens historia» samma provisoriska benämning, prekambrisk, för de lagerserier, som ligga mellan urberget och det kambriska systemet. Benämningen är icke lämplig men torde med angifna definition icke kunna åstadkomma något missförstånd. Benämningen algonkisk är i min mening äfven olämplig, en fråga hvartill jag på annat ställe möjligen torde återkomma.

En förnyad revision af hela den märkliga gruppen från vetenskapens nuvarande ståndpunkt skulle dock helt visst gifva många intressanta bidrag till bergskedjebildningens och metamorfismens historia.

Almesåkragruppen och visingsögruppen hade ej helhel blifvit skilda från de kambriska lagren, den senare var likvisst med särskild färg utmärkt redan på HERMELINS karta öfver en del af Göta rike 1804, fastän detta ända till sen tid blifvit förbisedt.

Att visingsögruppens lager vid Omberg oriktigt ansågos vara upplyfta af graniten är förut nämndt; vi veta nu, att lagerställningen tvärtom beror på den af förkastningar föranledda sänkning, hvarigenom Vetterbäckenet anlades. Det var först några år efter Föreningens bildande, som de ifrågavarande båda grupperna blefvo utskilda från den kambrisk-siluriska lagerserien.

I samband med »högfjällsproblemet», som redan året efter G. F.s stiftande kom under förnyad och mera tidsenlig diskussion, blef redan nu den med almesåkragruppen möjligen ekvivalenta dalasandstenens byggnad med de i densamma ingående diabasbäddarne till sina hufvuddrag bättre känd. Men den antogs i början vara af kambrisk och silurisk ålder, och först sent uppfattades äfven denna, sandstensförekomsterna i Mälaren m. fl. såsom prekambriska.

Högfjällsfrågan genomgick från denna tid följande skeden: först påvisades, att kristalliniska bildningar öfverlagra fossilförande silurlager, hvilket dock bestreds af andra geologer, som tolkade öfverlagringen såsom sidolagring o. s. v; sedan erkände dessa, att en öfverlagring verkligen egde rum; därpå påvisades, att öfverlagringen af de kristalliniska bergarterna, sevegruppen, måste bero på öfverskjutningar i samband med bergskedjebildningen, men äfven detta — nu accepteradt af flertalet geologer — räknar ännu en och annan motståndare.

Högfjällsfrågans utredning, för att icke säga lösning, faller sålunda helt och hållet inom tiden för Föreningens tillvaro, och

i Föreningens tidskrift kan man följa gången af densamma och de olika åsikter, som vid sidan af den nämnda tolkningen sökt göra sig gällande.

Förut hade man endast HISINGERS, KEILHAUS m. fl. framställningar att stödja sig vid, men dessa lemnade icke något som helst begrepp om fjällens verkliga byggnad.

Vända vi oss till de kambrisk-siluriska lagren, så gestaltade sig kännedomen om desamma vid ifrågavarande tidpunkt ungefär på följande sätt.

Vestgötabergens hufvudlager voro redan från LINNÉS tid kända; för Öland hade man A. SJÖGRENS lagerföljd; för Gotland gällde MURCHISONS indelning; och för öfriga provinser funnos spridda uppgifter af HISINGER m. fl. ANGELINS stratigrafiskt-paleontologiska indelning i de åtta »regionerna» var det förnämsta rättesnöret vid bestämningen af isolerade fossilförande lager. Försök hade blifvit gjorda att utreda ordningsföljden vid Fågelsång i Skåne och i Dalarne, men först ett par år före Föreningens bildande grundlades, genom nästan samtidiga arbeten inom Vestergötlands och Skånes primordialzon, metoden för den detaljerade paleontologisk-stratigrafiska undersökning, som sedan dess med så stor framgång äfven för öfriga lager blifvit tillämpad.

Det visades redan genom de första undersökningar, på hvilka här syftas, att ordningsföljden mellan ANGELINS andra och tredje regioner var motsatt den af honom antagna. Sedan dess har samma detaljerade stratigrafiskt-paleontologiska metod blifvit mer eller mindre genomförd inom de flesta af våra kambro-silurområden — från de äldsta lagren till de yngsta — hvarvid man ej må förbise den oumbärliga ledning, som motsvarande undersökningar af graptolitskiffrarnes olika horisonter i England och Skottland erbjudit. Utan en sådan ledning, skulle särskildt Skånes graptolitförande skiffrar med deras brist på större sammanhängande profiler varit nästan omöjliga att fullständigt utreda.

Hafva vi i fråga om dessa skiffrar haft hjälp af arbeten i utlandet, så har detta tvärtom i de flesta andra fall hemtat lärdomar af oss. Så har äfven skett i våra grannland, Danmark och Norge, där man med framgång tillämpat våra stratigrafiska undersökningsmetoder.

Därtill har det kambriska systemets gräns nedåt på senare tid blifvit bestämd såsom sammanfallande med eophytonsandstenens (olenelluszonens), medan förut någon dylik gräns icke var angifven, utan alla möjliga sedimentära lager yngre än urberget räknades såsom kambriska.

Silurstratigrafen, som nu finner nästan hvarje viktigare fossilförande lagers plats i lagerserien på förhand känd, har sålunda numera ett i sanning bra lätt arbete mot hvad förhållandet var på den tid, då ANGELINS »Palaeontologia scandinavica» utgjorde det förnämsta rättesnöret. Det är icke heller något litet arbete, som blifvit nedlagdt på denna indelning af hela vår kambrisk-siluriska lagerföljd i »zoner».

I samband med utredningen af högfjällsbildningarna har man vidare funnit, att silurlagren mot riksgränsen och vesterut uppträda med helt annan facies och mäktighet än österut och i södra Sverige, hvarföre sålunda andra betingelser, mera lika dem, som varit rådande i Storbrittanien, voro för handen vid de vestra lagrens bildning. Man har sålunda med rätta talat om silurens vestliga facies i motsats mot dess östliga, hvilken senare i det stora hela är rådande i södra Sverige.

I fråga om den kambro-siluriska paleontologien har Sverige, såsom kändt, redan långt tillbaka intagit ett framstående rum. Frånser man trilobiterna, hvilka genom DALMANS, ANGELINS, LOVÉNS med fleres undersökningar voro kända från en mängd olika landskap, de af HISINGER beskrifna graptoliterna etc., så var det hufvudsakligen de gotländska förstenin-garna, som utgjort föremål för svenska forskares beskrifningar. Vid den tid, hvarom nu är fråga, började äfven fastlandets kambro-silurförsteningar blifva föremål för paleontologernas specialstudier. Visserligen fingo trilobiterna äfven här första rum-

met, men nu blefvo äfven de kambriska brakiopoderna samt framför allt graptoliterna föremål för grundliga studier, om hvilka en mängd uppsatser angående graptoliter från Skåne, Gotland, Östergötland och Dalarne bära vittnesbörd. Och genom de på senaste tid här uppfunna preparationsmetoderna har man fått en så detaljerad inblick i graptoliternas inre byggnad, att man för några år tillbaka icke kunnat ana något dylikt. Hyolitider och cefalopoder hafva äfven utgjort föremål för paleontologiska arbeten, men fortfarande är det Gotland, som lemnat det förnämsta materialet för de paleontologiska monografierna öfver silurperiodens fauna, såsom koraller, krinoideer, gastropoder, cefalopoder o. s. v.

Af mera märkliga paleontologiska fynd må erinras om brakiopoder och medusor i de kambriska lagren vid Lugnås, om Gotlands annelidkäkar, cirripeder, pansarfisk (*Cyathaspis*), skorpion och insektvinge samt om den undersiluriska insektvingen i Skåne, de tre sistnämnda angifvande tillvaron af ett af luftandande djur och väl äfven växter bebodt fastland. Det paleontologiska området erbjuder ännu, oaktadt redan utförda arbeten, ett kolossalt arbetsfält.

I samband härmed må erinras därom, att den förmodade upptäckt af högre växter i de kambriska lagren vid Lugnås, som skedde i senare hälften af 60-talet och som då tilldrog sig så stor uppmärksamhet, sedermera befunnits bero på förvexling med rent mekaniska bildningar. Så har äfven visat sig vara fallet med åtskilliga från olika kambro-silurlager uppgifna alger, hvilka i verkligheten befunnits vara spår af djur eller dylikt. Ja äfven *Sphenothallus*, som på sin tid uppfattades såsom en verklig alg, har blifvit öfverflyttad till djurriket och i dessa dagar befunnits sannolikt vara en conularid.

Däremot har den af en utländsk forskare (STOLLEY) utförda mikroskopiska undersökningen af vissa undersiluriska kalkstenar nyligen ådagalagt en riklig förekomst af kalkalger (siphonéer) som här uppträda bergsbildande. Här är ytterligare ett arbetsfält, inom hvilket ännu mycket återstår att utforska,

och likaså vore skäl att undersöka de siluriska kalkstenarne och flintlika bildningarne på foraminiferer och radiolarier o. s. v.

Skånes triaslager erbjuda ej stort intresse i geologiskt hänseende, men det var först genom ett året efter G. F:s bildande utgifvet arbete, som dessa lager blefvo mera öfversiktligt kända, ty beskrifningen till ANGELINS geologiska karta öfver Skåne utkom ju först längre fram. Det nya man sedan dess har att anteckna om dessa lager rör vissa detaljer, såsom förekomsten af salthaltigt vatten, lager af jaspis o. s. v., jämte nya rön om lagrens mäktighet och utbredning.

Skånes kolförande bildningar hafva däremot under de förflutna 25 åren kommit att framstå i en helt annan dager än förut. Vid tiden för G. F:s bildande var kännedomen om de olika kollagrens inbördes förhållanden i hög grad bristfällig. I fråga om den geologiska åldern visste man genom HÉBERTS undersökningar, att de marina lagren tycktes tillhöra zonen med *Avicula contorta* (rät), en åsikt hvilken, såsom man sedermera erfarit, förut omfattats af ANGELIN.

Genom det arbete öfver de kolförande bildningarna, som utkom året efter G. F:s bildande, blef kännedomen om Skånes kolflötser och dessas inbördes förhållanden i hög grad vidgad. Men detta senare kunde fullständigt utredas först sedan de kollagren åtföljande växtfossilen, hvilka visade sig såsom utmärkta ledfossil, blifvit närmare studerade. Man kände genom NILSSON några växtfossil från Hör och Höganäs, men nu följde — ett par år efter G. F:s bildande — upptäckterna af de rika fossila frororna vid Pålsjö, Stabbarp, Skromberga och framför allt Bjuf äfvensom nyttmaterial från Höganäs och Helsingborg o. s. v., hvarjämte äfven de kolförande lagren i sydöstra Skåne gåfvo sin, visserligen obetydliga, tribut af växtfossil. Med tillhjälp af dessa växter, kunde ej blott skilda kolflötsers inbördes läge närmare preciseras, utan äfven deras geologiska ålder bestämmas, hvarjämte den rätiska floran genom de i paleonto-

logiskt hänseende oväntadt rika och märkliga fynden kommit att framstå i helt annan dager än förr.

Samtidigt med dessa undersökningar öfver floran pågingo andra öfver de kolförande bildningarnas fauna på gamla och nyupptäckta lokaler, tills ändtligen äfven den rika liasfaunan i sydöstra Skåne blef upptäckt och beskrifven. Af dessa studier hade det visat sig, att Skånes kolförande aflagringar sträcka sig från äldsta rät till understa zonen af mellersta lias.

Något senare än de kolförande bildningarna blef äfven Hörs sandsten föremål för förnyade undersökningar, hvilka ledde till upptäckten af marina mollusker i densamma. Såväl faunan som floran angifva, att sandstenen närmast är att parallelisera med cardiniabanken och närmast följande lager norr om Helsingborg. De kolförande lagrens och Hörsandstenens inbördes läge har sålunda efter G. F:s bildande blifvit utredd, deras fossila fauna och en stor del af deras flora beskrifna, kollagrens inbördes läge noggrannt utredt, och genom fortsatta undersökningar af sjelfva kollagren och deras geologi har kännedomen om desamma ytterligare vidgats. Ett par rön af allmännare geologiskt intresse, som härvid vunnits, omnämnas längre fram.

Kännedomen om våra kritaflagringar hade vid tiden för G. F:s bildande — om man frånser upptäckten af faxekalken vid Annetorp samt beskrifningen af några därstädes funna försteningar och af rudister från nordöstra Skåne — hunnit föga utöfver hvad som framgått genom NILSSONS och andra äldre forskares arbeten. Dock kunde man af FORCHHAMMERS och JOHNSTRUPS undersökningar öfver Danmarks krita draga vissa slutledningar äfven för Skåne, såsom om saltholmskalkens läge öfver skrifkritan etc. Vidare hade SCHLÜTER under en geologisk resa i Skåne 1869 användt de båda stora belemnitarterna — *Actinocamax mammillatus* och *Belemnitella mucronata* — såsom ledfossil, urgerande att den förra tillhörde en äldre horisont än den senare. Denna åsikt hade dock bekämpats af andra, men det dröjde 10 år efter G. F:s uppkomst, innan dess riktighet blef

på afgörande sätt konstaterad. Och ungefär samtidigt hade inom Ystadsområdet äfven de båda äldre kritzonerna blifvit upptäckta, hvilka visa, att vi ega äfven under-senona lager jämte de förut kända öfver-senona och danien. I allmänhet var det relativt sent (på 80-talet), som arbetena öfver kritlagren och deras förstenir.gar med allvar ånyo upptogos, och vi hafva nu monografier öfver cefalopoder, brakiopoder och bryozoer samt delvis äfven öfver molluskerna, hvarjämte reptilier och fiskar af utländska forskare blifvit bearbetade. Det återstår emellertid ännu mycket paleontologiskt arbete, innan hela faunan blir känd. Af mera uppseendeväckande paleontologiska fynd må erinras om gavialen i bryozokalken vid Annetorp och om fogeln (*Scaniornis*) i saltholmskalken. För öfrigt hafva en mängd nya rön i fråga om lagerbyggnaden, systemets utbredning, fossilförande lokaler, grottbildningar etc. blifvit vunna. Särskildt anteckna vi lagren af kaolin och kvartssandsten under kritbildningarna i nordöstra Skåne, påvisandet af anstående kritbildningar i Halland, den rika fossillokalen vid Barnekälla o. s. v. Vidare må erinras om upptäckten af kritsandstenen i vestra Bleking och beskrifningen af dess kiselvandlade trädrester.

I fråga om våra obetydliga spillror af tertiära lager, har egentligen icke mycket nytt blifvit vunnet. Dock må antecknas påvisandet däraf, att en stor del af blocken äro af eocen ålder, samt beskrifningen af de brunkolsvandlade och förkislade träfragmenten.

I den öfversikt af de olika geologiska systemen, som ofvan blifvit lemnad, hafva några sakförhållanden afsiktligt uteslutits, såsom bättre egnade att på ett ställe behandlas. För urbergens sekulära förvittring under ett varmt och fuktigt klimat hafva vi nu vittnesbörd åtminstone från prekambriska, kambriska, trias-, lias- och kritaflagringar. Vid basen af almesåkragruppen, fukoidsandstenen, Hörs sandsten och kritbildningarne i

nordöstra Skåne finna vi kvartskonglomerat, stundom med jaspisbollar eller åtföljda af kaolinbildningar, som nogsamt bära vittne därom. Och triaslagrens röda leror, kaolinhaltiga sandstenar etc. tala utan tvifvel i samma riktning.

De bergsbildande krafternas yttringar voro vid tiden för G. F:s bildande i fråga om sjelfva bergskedjebildningen betydligt mindre kända än nu. Vi måste till en början från andra länder lära oss, huru de verka, ty några bergskedjor af yngre datum finnas ju icke hos oss. Men i den mån, som kännedomen om högfjällen gått framåt, har man fått inblick i rubbningar af så storartad måttstock, att man från andra länder icke känner något dylikt. Samtidigt med att G. F. firar sitt 25-års jubileum har ett arbete utkommit, som lär oss, att våra högfjäll hafva att uppvisa öfverskjutningar af mer än 100 kilometers längd, ett mått som efter mensklig måttstock visserligen kan förefalla oerhördt, men som i förhållande till jorden själf — det mått med hvilket det bör mätas — icke innebär något vidunderligt. Och vi hafva i samma arbete fått veta, att man nyligen inom Alperna kunnat följa fullt säkra öfverskjutningar åtminstone 50 kilometer. Till sina hufvuddrag är fjällens geologi nu känd, men ofantligt mycket detaljarbete återstår ej blott för nuvarande generation utan äfven för kommande.

En sida af de bergsbildande krafternas yttringar var dock redan tidigt bekant. Redan året efter G. F:s bildande fick man i det arbete, som behandlar de skånska kollagren, inblick i den stora betydelse, som förkastningarna ega ej blott inom de geologiska systemen, utan äfven för dessas begränsning. Detta ämne har sedermera ytterligare blifvit fullföljdt, och vi veta sedan länge, att Skånes från det öfriga södra Sverige afvikande konfiguration är betingad just genom förkastningarna, liksom man äfven försökt att åtminstone tillnärmelsevis bestämma dessas ålder, de genom desamma föranledda forna reliefförhållandena o. s. v. Vi hafva sedermera fått lära känna förkastningarnas betydelse för bildningen af Vettern, som ju är ett mellan så-

dana nedsjunket parti, för Dalarnes silurområde och för åtskilliga andra »grafvar».

I samband härmed må erinras därom, att de svenska geologerna synas tämligen allmänt vara eniga däruti, att våra sjöbäcken inom urbergsområdet i södra och mellersta delarne af landet icke kunna vara bildade enbart genom isens eroderande inverkan, hvilken här torde varit relativt obetydlig. Huru dessa sjöbäcken bildats, kan icke afgöras genom någon generell regel, utan fordrar undersökning för hvarje särskildt fall, men för åtskilliga tillfällen känner man redan, att det första anlaget är att söka i sprickbildningar, än förenade med än utan rubbningar, medan deras vidare utbildning enligt somligas mening ofta står i samband med den sekulära förvittringen.

Det har ofvan erinrats därom, att först genom den mikroskopiska undersökningsmetoden diabaser och hyperiter blefvo säkert skilda, och att man på samma gång kom underfund med, att diabaserna äro de enda »grönstenar», som genombryta silurlagren eller som utbreda sig såsom täcken öfver desamma. Af förhållandena i Skåne är det därtill sannolikt, att diabasernas utbrott egt rum före slutet af triastiden. En annan bergart af sannolikt postsilurisk ålder är Alnöns nefelinsyenit, som dock först sent blifvit bekant. Den har äfven därföre sitt intresse, att den är vår enda hittills kända representant för motsvarande intressanta bergarter i Norge. Äfven olivinstenarne, hvilkas mikroskopiska byggnad varit föremål för speciella studier, må här nämnas. Om de verkligen äro att anse såsom eruptiver, synes åtminstone en del af dem vara af silurisk eller postsilurisk ålder.

Hvad man vid tiden för G. F:s bildande kände om Skånes basalter var mycket obetydligt och härrörde väl hufvudsakligen från HISINGERS iakttagelser, hvarjämte ännu några fyndorter voro utsatta på ANGELINS geologiska karta. Genom de geologiska kartläggningsarbetena i Skåne har sedermera framgått, att basaltförekomsterna inom vissa områden äro betydligt allmännare än man förut anat. Dessa bergarter hafva därtill

blifvit fullständigt undersökta till sin mikroskopiska byggnad, hvarvid det visat sig, att många olika varieteter äro för handen. Dessutom har i fråga om deras geognostiska uppträdande det intressanta sakförhållandet framgått, att de brutit upp längs sprickor i nordnordostlig riktning och sålunda tvärställda i förhållande till de sprickor, längs hvilka diabaserna i Skåne brutit fram. Dessa gå nämligen i nordvestlig riktning liksom de stora dislokationslinierna, med hvilkas uppkomst de förhända delvis äro samtidiga. I samband med basalten har man på ett ställe funnit en växtlemningar innehållande basalttuff.

Vi hafva vidare att anteckna upptäckten af tvenne andra eruptiver af sannolikt tertiär ålder. Den ena är ryoliten vid sjön Mien på gränsen mellan Småland och Bleking, den andra är hyperstenandesiten (andesitlipariten) vid sjöarne Dellen i Helsingland.

Äfven för den tillämpade geologien hafva en mängd arbeten blifvit utförda, men detta faller egentligen utom ramen för vår framställning. Dock må här erinras om de geologiska grufundersökningarna i Bergslagen samt framför allt om de af staten särskildt bekostade undersökningarna af de stora malmbergen Gellivara, Kirunavara, Luossavara i Lappland, af apatitförekomsterna, af de likaledes i Lappland nyupptäckta magnesitförekomsterna m. m. Sist men ej minst må egnas erkännande åt hvad som från S. G. U:s. sida blifvit åtgjordt för utvecklingen af stenindustrien. Öfriga arbeten på det praktiska området måste som sagdt förbigås.

Vända vi oss nu till kvartärsystemet, så hade redan betydande arbeten vid tiden för G. F:s bildande utförts. SEFSTRÖMS teori om rullstensfloden räknade väl icke längre några anhängare, v. POST hade beskrifvit tydliga moränbäddar och redogjort för de olika kvartärlagren i Mälarområdet, A. ERDMANN hade utgifvit den geologiska kartan öfver Fyrisåns dalbäcken och TORELL sin öfversikt af den arktiska regionens naturförhållanden och forntida utbredning, hvarjämte LOVÉN långt förut

påvisat den fossila molluskfaunans i Bohuslän arktiska karakter. Därtill hade A. ERDMANN i sitt stora, på fakta utomordentligt rika och än i dag mycket läsvärda arbete öfver Sveriges kvartära bildningar tre år före G. F:s bildande lemnat en på egna och den Geologiska Undersökningens öfriga tjenstemäns iakttagelser grundad sammanfattning af hvad man då visste om kvartärgeologien hos oss. Ehuru sålunda grunden var lagd och redan ett stort arbete utfördt, var det som återstod föga mindre, och just i fråga om kvartärgeologien kan man till stor del i Föreningens förhandlingar följa utvecklingen af vår steg för steg ökade kännedom om densamma.

Se vi först till frågan om olika isströmmar, så hade TORELL några år förut i inledningen till en af en annan person skrifven uppsats om istidsmärken i Skåne bland annat tydligt och klart urskilt den (yngre) baltiska isströmmen[1] under »istidens tredje afdelning». Sedermera har åsikten att denna baltiska isström skulle beteckna ett nytt framryckande af isen efter den stora nedisningen sökt bana sig väg, en åsikt som dock äfven räknar motståndare. Först relativt sent (1881) erhöll man någon kännedom om den äldre baltiska isströmmen, om hvars tillvaro man förut icke haft någon aning. Än senare var det, som man kom fullt på det klara med isdelarens läge öster om den nutida vattendelaren i Norrland under ett visst skede af istiden, hvarigenom HÖRBYES iakttagelser 1857 öfver isens forna rörelse mot lutningen blefvo bekräftade och på samma gång erhöllo en

[1] »Finland var troligtvis ännu fullständigt eller delvis öfvertäckt af is, som för öfrigt fortfarande fyllde Östersjöbäckenet, men nu i öster hämmades af motståndet från de ryska och tyska östersjöstränderna. Då isen till följd af sin plasticitet alltid rör sig i den riktning, hvarest minsta motstånd möter, så måste den nu i det närmaste följa Östersjöns medellinie, hvarigenom en så stark sydvestlig afvikning föranleddes, att massor af gotländska stenblock kunde föras till Gröningen i Holland och Jever i Oldenburg. Åland, Dagö, Gotland, Bornholm och Faxö på Seeland repades i riktningar, som någorlunda öfverensstämma med denna väg» o. s. v. (TORELL i inledningen till L. P. HOLMSTRÖMS afhandling: Märken efter istiden iakttagna i Skåne. Malmö 1865.) Här säges ju uttryckligen, att medan den baltiska isströmmen fyllde Östersjöbäckenet, sträckte sig den öfriga isen öster därom på sin höjd öfver Finland. Jfr äfven samme författares »Undersökningar öfver istiden», 2.

tillfredsställande förklaring. Och på samma gång förklarades äfven (visserligen först af en norsk forskare), huru strandlinierna i högfjällen — iakttagna redan af LINNÉ — voro bildade i de isdämda sjöar, som vid isens afsmältning måste hafva uppstått just därför, att isdelaren icke sammanfallit med vattendelaren.

Först efter Geologiska Föreningens bildande, men då snart nog, började diskussionen om hvitåbildningarna (»diluviallera», »diluvialsand»), och så småningom synes hafva framgått, att sådana finnas af såväl preglacial som interglacial natur, de senare dock af några forskare dragna i tvifvelsmål, om ock oomtvisteligt är, att åtminstone intramoräna bildningar äro för handen. Den i detta afseende omtvistade Lommaleran har visat sig innehålla den arktiska *Gadus saida*, medan andra interglaciala eller intramoräna leror lemnat några sötvattensmollusker samt arktiska och andra växtlemningar.

Den närmare kännedomen om de olika bottenmoränerna i Skåne och södra Halland samt på andra spridda ställen faller äfven inom tiden efter G. F:s bildande, och dit hör dessutom en mängd nya rön om ledblock, såsom Ålands bergarter, östersjökalken m. fl. Den i Tyskland förut gängse åsikten, att block af Hörs sandsten skulle därstädes förekomma, har visat sig felaktig, hvaremot hållpunkter vunnits för bedömandet af härkomsten af de i de nordiska moränerna därstädes förekommande basaltblocken. Och de detaljerade stratigrafiska studierna af våra kambro-silurlager hafva likaledes varit af stor betydelse för identifieringen af moderklyften till de i N. Tyskland så ihärdigt eftersökta fossilförande kambro-silurblocken.

A. ERDMANN hade i sitt ofvan anförda arbete anfört exempel på förekomsten af ändmoräner i åtskilliga delar af landet, och genom de geologiska kartläggningsarbetena hade man äfvenledes före G. F:s bildande lärt känna de stora ändmoränerna på ömse sidor af södra Venern. Dessa hafva sedermera blifvit spårade såväl mot vester — där de ställts i samband med ra'erna kring Kristianiafjorden etc. — som mot öster (till

Östergötland) och hafva antagits vara samtidiga med södra Finlands stråk af stora ändmoräner (Salpausselkä). Dessa moräner skulle enligt sagda åsikt hafva bildats vid tiden för den yngre baltiska isströmmens utbredning och beteckna gränsen för den del af landisen, som icke rörde sig längs Östersjöbäckenet, ett antagande som dock icke saknar motståndare. För öfrigt hafva smärre men mycket tydligt utpräglade ändmoräner i flere parallela rader beskrifvits såväl från trakten mellan Stockholm och Upsala som från östra delen af Venern, hvarjämte man lärt känna de egendomliga ändmoränerna i Halland o. s. v.

I fråga om rullstensåsarne hade A. ERDMANN i »Sveriges qvartära bildningar» förfäktat åsikten, att de skulle vara forna strandvallar. Om äfven denna åsikt af mången betviflades, så hade man icke någon annan förklaring att sätta i stället. Året efter G. F:s bildande uttalade tvenne forskare samtidigt den meningen, att rullstensåsarne betecknade gamla flodbäddar på ett mäktigt sand- och slamlager, hvilket fordom skulle betäckt landet, men sedermera blifvit bortsköljdt. Därefter hafva vi sett följande åsikter framställas: att de skulle vara bildade under isen; i flodrännor på isen; i flodtunlar under isen; såsom inre moräner — så att numera, såsom jag på annat ställe yttrat, »nästan endast återstår att någon söker tolka dem såsom bildade i elfvar, hvilka framflutit hvarken på eller under utan i tunlar inuti isen, för att alla tänkbara möjligheter skulle hafva blifvit pröfvade.» I alla händelser synas flertalet geologer vara eniga däruti, att rullstensåsarne å ena sidan stå i samband med floder, å den andra med inlandsisen. För problemets lösning vore önskvärdt, att detaljstudier af en ås — dess förhållande till terrängen och glacierrefflor, rullstenarnes förhållande till sin moderklyft och traktens bergarter o. s. v. — utfördes längs hela dess längd eller dock så långt som möjligt.

Frågan om den höjd, dit hafvet efter isens afsmältning nått, är naturligtvis för en riktig bestämning af de lösa jordlagren af särdeles stor vikt. Den af S. G. U. några år före

G. F:s bildande utgifna kartan öfver glaciallerans utbredning kan sägas vara ett försök till en sammanställning i denna riktning, om den ock närmast afsåg leran själf. Ett första försök lyckas sällan fullkomligt, och det är därför ej underligt, att så ej heller skedde här. Detta berodde därpå, att åtskilliga sötvattensleror längs dalgångar och sjöar i Smålands och Vestergötlands högre belägna trakter på grund af sina petrografiska karakterer fördes till glacialleran, som därför i dessa delar af landet antogs nå mycket högre än den, såsom vi nu veta, i verkligheten gjort.

Först tämligen sent efter Geologiska Föreningens bildande har gränsen för det forna ishafvet blifvit till sina hufvuddrag inom södra och mellersta delarne af landet bestämd. Äfven andra rön om glacialleran eller — som vi nu hellre säga — ishafsleran, hafva under samma tid vunnits, såsom sannolikheten att skikten äro årsskikt, att hvarfvigheten beror på skillnaden i slamtillförseln under sommaren och vintern, att kalkhalten i ishafsmergeln regelbundet aftager från de siluromräden, som lemnat material till densamma, och orsaken härtill o. s. v. Af märkligare fossilfynd i glacialleran, sedan »Sveriges qvartära bildningar» utkom, erinra vi om vikhval, narhval, hvithval, grönlandssäl, storsäl och strömand samt det intressanta kräftdjuret *Idothea Sabinei*,[1] alla dessa i vestra Sverige, grönlandssälen äfven i östra (Stockholm).

I fråga om nivåförändringarna antog man vid tiden för G. F:s bildande, att Sverige under istiden legat betydligt högre än nu, att därefter en sänkning inträdt, under hvilken ishafsleran afsattes; denna sänkning hade efterträdts af en höjning, under hvilken de postglaciala lerorna skulle aflagrats; söder om Kalmar sund och i trakten af Karlskrona skulle spåren af höjningen icke längre vara till finnandes, och ännu längre söderut,

---

[1] Professor LINDSTRÖM har nämligen konstaterat, att den från Vessige socken i Halland (S. G. U. Ser. Ab. N:o 13, sid. 54) anförda *Idothea entomon* i verkligheten är *Idothea Sabinei*.

i Skåne, förelågo tvärtom bevis för en sänkning, som ännu ansågs fortgå.

Till en början ådagalades, strax efter Föreningens bildande, att antagandet om Skånes pågående sänkning var oriktigt[1] och att man tvärtom äfven kring Skånes kuster hade bevis för att den forna sänkningen efterträdts af en höjning. Ett tiotal år senare påvisades, att en särskild postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige egt rum, men ej förr än 1887 blef Ancylussjöns forna tillvaro konstaterad. Först därefter kunde en fullständigare öfversikt af de forna nivåförändringarna erhållas och tiden för desamma närmare preciseras. Ehuru särskildt i fråga om de nivåförskjutningar, som stå i förbindelse med Ancylussjön, ännu mycket återstår att utreda, så har man dock redan nu en ganska god inblick i såväl de båda sänkningar, den senglaciala och den postglaciala, som i de båda höjningar, den senglaciala och den postglacialt-recenta, som sedan isens afsmältning egt rum. Och likaså hafva ej blott gränserna för det senglaciala, utan äfven för det postglaciala hafvet samt till en del äfven för Ancylussjön blifvit mer eller mindre fullständigt bestämda. Genom att uppdraga isobaser — linier för lika höjning — för de olika höjningarna har man äfven fått en helt annan öfverblick af fenomenets natur, än man förut kunde ana. Det har nämligen därvid framgått, att isobaserna för den senglaciala höjningen gruppera sig koncentriskt kring det mest upplyfta ovala partiet inom den skandinaviska halföns centrala del, samt att så äfven — i alla fall hvad Sverige vidkommer — tyckes vara fallet med isobaserna för den postglacialt-recenta. Det vill därföre synas, som vore

---

[1] Det är under sådana förhållanden beklagligt, att J. F. NYSTRÖM i sin »Handbok i Sveriges geografi» (1895) kan komma med det påståendet (sid. 34), att södra och sydvestra delarne af landet fortfarande äro stadda i sänkning, en uppgift hvars oriktighet jag särskildt velat påpeka, eftersom författaren säger sig hafva användt min »Sveriges geologi» såsom underlag för sin framställning om landets geologiska förhållanden. Naturligtvis finnes en sådan uppgift icke i mitt arbete och kunde ej heller finnas, då just jag ungefär samtidigt med E. ERDMANN påvisade, att den gamla åsikten om Skånes fortgående sänkning var oriktig.

båda höjningarna föranledda af liknande krafter, hvilka man åtminstone från ett håll sökt ställa i samband med sidotrycket vid jordens sammandragning.

Kännedomen om Ancylussjön och dess aflagringar har äfven medfört förklaringen öfver den af VON POST redan 1855 urskilda »undre gråleran», A. ERDMANNS undre åkerlera, hvilken är den i sagda sjö afsatta leran. Och de rika fossilfynden vid Skattmansö hafva gifvit intressanta bidrag till reliktfaunornas historia och i samband dermed stående djurgeografiska spörsmål. Det har vidare visat sig vara den senglaciala höjningen, som gjorde Skåne landfast med Seeland och därigenom äfven med kontinenten, hvarigenom, såsom redan NILSSON antagit, en del djur öfver landförbindelsen kunde invandra till södra Sverige.

Benämningen åkerlera var vid tiden för G. F:s bildande och äfven sedermera liktydig med vissa postglaciala leror. Vi veta nu, att man under detta namn i östra Sverige ej blott inbegripit marin postglacial lera (östersjölera, litorinalera) utan äfven ancylusleran. I Vestergötland och Dalsland har man gifvit samma benämning åt vissa leror, hvilka — såsom vi nu veta — ligga öfver den postglaciala marina gränsen; dessa lerors natur återstår att utröna, om de äro svämprodukter af ishafsleran eller blott den öfre delen af denna, som genom inverkan af växternas rötter och silvattnet förlorat sin hvarfvighet. Mycket intressanta undersökningar öfver den postglaciala Östersjöns (Litorinahafvets) fysiska förhållanden, orsaken till dess högre salthalt, molluskernas utbredning i densamma o. s. v. hafva äfven på senare tid blifvit utförda.

Redan året före G. F:s bildande hade förekomsten af arktiska växter i Skånes sötvattensbildningar blifvit ådagalagd. Det är till denna horisont, som fynden af renlemningar äfven böra hänföras, hvarjämte vi erinra om förekomsten i densamma af det lilla arktiska kräftdjuret *Lepidurus* (*Apus*) *glacialis* äfvensom af ägg af den utdöda garfågeln (*Alca impennis*). Sedermera hafva undersökningarne öfver samma floras forna utbredning blifvit ansenligt utsträckta — äfven utom Sverige —

och genom undersökningarne af kalktuffer vanns ytterligare inblick i vår floras invandringshistoria. Den i Benestads kalktufflager förhandenvarande ordningsföljden mellan de olika trädslagen stod i fullständig öfverensstämmelse med lagerföljden i Danmarks torfmossar, och kalktufferna i Östergötland och Jämtland lemnade ytterligare bidrag till den arktiska florans forna utbredning. Därjämte framgick af samma undersökningar, att granen var ett relativt sent invandradt trädslag samt att den till oss anländt österifrån.

Systematiska torfmosseundersökningar började hos oss relativt sent, de bekräftade att i södra Sverige (Skåne) samma lagerföljd var rådande som i Danmark, medan i Småland en granzon tillkommer ofvanpå ekzonen, sålunda bevisande granens invandring senare än eken där. Det var emellertid först när de forna nivåförändringarna blifvit till sina hufvuddrag utredda, som studiet af de växtförande lagren — torf, gyttja, leror, elfdalsaflagringar etc. — norr om Skåne fick sin största betydelse, enär man då kunde ställa florans invandring i samband med nivåförskjutningarna. Af de härvid vunna resultaten må å ena sidan framhållas, att den arktiska floran fanns kvar så länge under den senglaciala höjningen, att den kunde utbreda sig öfver en del af det område, som förut varit betäckt af ishafvet. Å andra sidan må erinras om de många vittnesbörden för ett klimat varmare än det vi nu ega under det skede af den postglaciala tiden, som ungefär sammanföll med tiden för den postglaciala sänkningens maximum. Af särskildt intresse äro sjönötens (*Trapa natans*) forna vidsträckta utbredning, förekomsten af bäfvergnagda stammar, lemningar af bisonoxen i Östergötland m. m.

Frågan om tiden för menniskans invandring till Sverige har äfven närmare kunnat preciseras. Redan NILSSON hade funnit till stenåldern hörande föremål i torfven under Gäravallen i Skåne, och sedan hafva andra fynd i samma riktning blifvit gjorda. Numera veta vi, att det var under den postglaciala sänkningen, som en del af Skånes torfmossar bragtes

under hafvets nivå, och menniskan fanns sålunda i landet under eller redan före denna. En annan erfarenhet är den, att stenålderns menniska lefde ännu under ekens period eller åtminstone under en stor del af densamma, medan man förut — på grund af uppgift från Danmark — oriktigt antagit, att bronsåldern började samtidigt med ekens invandring och att stenåldern varit samtidig med furuperioden.

I fråga om geologiska kartor var det vid G. F:s bildande för stora områden af landet klent beställdt. S. G. U. hade visserligen redan utgifvit 45 kartblad i skalan 1 : 50,000, men dessa omfattade hufvudsakligen blott delar af Södermanland, Upland och Vestmanland, ett parti af Vestergötland samt östra Dalsland, öfver hvilket senare äfven en bergartskarta i skalan 1 : 200,000 förelåg. Vidare hade OLBERS 1858—67 publicerat sina geologiska kartor i skalan 1 : 100,000 öfver Bohuslän, med en öfversiktskarta i skalan 1 : 400,000 i samband med sina »Bidrag till Göteborgs och Bohusläns geologi» (1870). Någon annan öfversiktskarta öfver hela landet än den i 1 : 9,000,000, som åtföljde »Sveriges qvartära bildningar», fanns icke. Man fick sålunda för stora områden hålla sig till de äldre kartor af FORSELLES, HISINGER o. a., hvilka ej längre kunde anses tidsenliga. För Skåne gestaltade sig förhållandena relativt bättre, ty fastän ANGELINS geologiska karta, i skalan 1: 375,000, öfver denna provins (tryckt 1859) utlemnades i bokhandeln först 1877, flere år efter G. F:s bildande, hade han dock redan på 60-talet utdelat så många exemplar, att den bland de därför intresserade var tämligen allmänt spridd. Denna karta var för sin tid särdeles förträfflig, och själf står jag i stor tacksamhetsskuld till densamma. Året efter G. F:s bildande utkom en annan geologisk karta öfver Skåne i skalan 1 : 400,000, åtföljande arbetet öfver Skånes stenkolsförande formation, naturligtvis i enlighet med geologiens dåvarande ståndpunkt mera fullständig än den förra.

Lemnande dessa öfversiktskartor tills vidare å sido, må i fråga om de geologiska kartbladen erinras därom, att numera 115

sådana i skalan 1 : 50,000 äro utgifna. Af det område, som skall kartläggas i denna skala, återstå endast »Medevi» i mellersta Sverige och 4 blad i södra Skåne. De första kartbladen i skalan 1 : 200,000, af hvilka 15 för närvarande äro utgifna, utkommo 1877, och 1893 publicerades de 4 kartbladen i skalan 1 : 100,000 öfver Hallands län, hvilka äro ifrågasatta att tjena såsom mönster för de nya kartor, som skulle träda i stället för kartorna i skalan 1 : 200,000. Blir detta förslag verklighet, bör det geologiska kartverket kunna påskyndas ganska väsentligt.

Ännu föreligger tyvärr icke någon geologisk öfversiktskarta öfver hela landet, ehuru visserligen södra tredjedelen af en dylik karta utgafs redan 1884. Denna sedan gammalt kännbara brist gör sig sålunda alltjämt gällande. Den ersättes dock i någon mån genom de öfversiktskartor öfver begränsade delar af landet, som föreligga, såsom framför allt den af Jernkontoret bekostade kartan i 9 blad (skala 1 : 250,000) öfver mellersta Sveriges bergslag, de geologiska kartorna öfver Vermland, Filipstads bergslag, norra delen af Elfsborgs län, öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län, öfver norra delen af Kalmar län, öfver Siljansområdet i Dalarne, öfver Jemtlands län, Gefleborgs län m. fl. Särskildt må framhållas den ungefär samtidigt med G. F:s 25-års jubileum utkomna geologiska öfversiktskartan öfver det centrala Skandinavien (skala 1 : 800,000), resultatet af en enskild geologs tolfåriga, mödosamma, på egen bekostnad utförda arbeten inom vårt lands i geologiskt hänseende mest invecklade och svårutredda område. Om sålunda öfversiktskartan öfver hela Sverige alltjämt återstår som ett önskemål, finnes dock i öfrigt ett ganska rikt kartmaterial, liksom ju äfven det topografiska underlaget är betydligt bättre och mera omfattande än förr.

Kommunikationsförhållandena äro ju numera af den beskaffenhet, att skjutsresor inom södra och mellersta delarne af landet äro inskränkta till en obetydlighet, då man vill företaga någon geologisk exkursion. Vid tiden för G. F:s bildande

voro södra och vestra stambanorna färdiga men icke den östra (Katrineholm—Nässjö, fullbordad 1874). I fråga om norra stambanan erinra vi därom, att den 1875 öppnades till Storvik, men först 1881 kom i förbindelse med tvärbanan genom Jämtland, hvilken själf blef färdig följande år. Blott ett fåtal af de enskilda banorna voro vid tiden i fråga färdiga.

Man var följaktligen 1871 och ännu mer dessförinnan inom vidsträckta delar af landet, där ej heller ångbåtskommunikationer funnos, hänvisad till de långa, tidsödande och dyra resorna med skjuts, en omständighet som mera än man numera skulle kunna tro hindrande inverkat på de geologiska studierna i fältet. De förbättrade kommunikationerna hafva därför obestridligen å sin sida icke litet bidragit att befrämja geologiens utveckling hos oss.

En annan förmån för de yngre geologerna är det tillfälle, som erbjudes dem att såsom extra geologer på S. G. U:s bekostnad deltaga i de geologiska fältarbetena, vare sig såsom rekognosörer eller för utförande af specialundersökningar. På detta sätt har det för mången blifvit möjligt att beresa trakter och studera förhållanden i naturen, hvilka han annars kanske aldrig skulle fått tillfälle att undersöka.

Med den geologiska undervisningen var det vid tiden för G. F:s bildande skäligen klent beställdt. I Lund fanns ingen examinator i geologi, så att den, som i likhet med författaren önskade taga geologi i »graden», måste flytta från Lund till Upsala. I Lund voro mineralogi och kemi förenade, i Upsala hörde däremot mineralogi och geologi under samma lärostol. Men därvarande institution (Upsalas) var då icke tidsenlig, någon offentlig studiesamling fanns ej, men väl en privat sådan, tillhörig Mineralogiska sällskapet. Öfver denna samling hade medlemmarne visserligen fri och obegränsad dispositionsrätt, hvilket också nogsamt märktes på de mineral och bergarter, som voro mindre hårda än knifspetsen.

Nu äro ju förhållandena annorlunda. I Lund finnes åtminstone en extra ordinarie professur i geologi, som man väl får hoppas snart nog må bli ordinarie, och institutionens gamla helsovådliga lokal (källarvåningen under zoologiska museet) skall äfven sent omsider utbytas mot en bättre. I Upsala har den mineralogisk-geologiska institutionen fått ökadt utrymme i det gamla konsistoriehuset, ehuru rummen äro långt ifrån ljusa eller förstklassiga. Institutionen själf har däremot af dess senaste ordinarie målsman i fråga om instrument och laboratorier bringats upp så högt som förhållandena i öfrigt medgifvit, så att en fullt tidsenlig undervisning där kan ega rum. Så är äfven fallet vid Stockholms högskola, hvars geologisk-mineralogiska institution inrättades först 1882, men hvilken i fråga om lokal och instrumentuppsättning för närvarande torde vara bäst lottad. Äfven Tekniska Högskolan har numera särskild lärare i mineralogi och geologi med tillhörande institution.

Sveriges Geologiska Undersöknings museum, som sedan det inflyttade i sin nuvarande lokal flere gånger omordnats, må icke förbigås, såsom varande mycket instruktivt både för den studerande och fackmannen. Och slutligen torde ej böra glömmas, att Riksmuseum sedan 1885 fått en särskild afdelning för fossila växter, hvilken sedan 1892 äfven rymmer ett laboratorium för undersökning och slamning af torf.

Någon handbok i Sveriges geologi fanns ej vid tiden för G. F:s bildande. Så långt tillbaka som 1859 hade »Geologiens grunder» af G. LINDSTRÖM utkommit, ett för sin tid utmärkt arbete, hvars väckande inflytande jag och många med mig tacksamt erinra oss. Detta arbete innehåller ju äfven hvad man då visste om vårt lands geologiska system, men det var naturligtvis 1871 i åtskilliga delar föråldradt. De smärre populära framställningar af geologien med afseende särskildt fäst på svenska förhållanden, hvilka utkommo på 1870-talet, gjorde icke anspråk på att vara några handböcker. Mera ledning lemnade »Grunddragen af Sveriges geologi» (1884), isynnerhet andra upplagan (1894), ehuru äfven detta arbete var uppställdt efter an-

nan plan. Sistnämnda år utkom äfven »Sveriges geologi», som torde kunna användas såsom handbok, ehuru äfven den icke är fullständig, en brist som den åtföljande litteraturförteckningen söker i någon mån afhjälpa. Detta arbete ingår för öfrigt äfven i »Jordens historia», hvilken är den mest omfattande geologi, som hittills på svenska språket utkommit.

Före Geologiska Föreningens bildande fanns ingen särskild geologisk tidskrift, i hvilken man kunde publicera sina rön, utan måste man inlemna sina uppsatser antingen till Vetenskaps-Akademien eller till någon af de båda universitetsårsskrifterna, i hvilka senare dock i allmänhet icke smärre uppsatser intagas. Utgifvandet af Geologiska Föreningens förhandlingar har därföre på det allra kraftigaste bidragit till geologiens utveckling hos oss, och man bör vara särskild tack skyldig åt dem eller den, som verkade därhän, att tidskriften redan från början utkom med den snabbhet och regelbundenhet, som gjort den till ett eftersträfvansvärdt mönster för andra tidskrifter i landet. Numera äro dessa förhandlingar icke vår enda geologiska tidskrift; tack vare en enskild persons frikostighet utgifves sedan 1892 »Bulletin of the Geological Institution of Upsala», hvilken dock endast är organ för sådana arbeten, som utarbetats vid institutionen i fråga, eller som grunda sig på därstädes förvarade samlingar.

Slutligen må ej glömmas det inflytande, som de i G. F. hållna föredragen, diskussionerna och meningsutbytena torde hafva utöfvat på många af dem, som haft förmånen att kunna deltaga i eller åhöra desamma. Genom sådana meningsutbyten väckas ofta nya idéer till lif och förekommes ensidighet.

Med den redogörelse, som ofvan lemnats, torde jag tillräckligt hafva motiverat mitt påstående i inledningen, att de unga män, som nu egna sig åt geologiens studium, hafva det bra gynnsamt ställdt i jämförelse med hvad förhållandet var för 25

år sedan. Må de ej glömma detta, då de kanske någon gång blifva i tillfälle att korrigera eller förbättra sina föregångares arbeten, utan må de då komma ihåg, att det är lättare att gå fram på en redan banad eller utstakad väg än att själf bryta vägen genom hinder af mångahanda slag. Men må de ej heller få den oriktiga föreställningen, att vägen redan är färdig och slut; äfven om kungsvägens bana är bruten och utstakad, utgrena sig från densamma för hvarje dag allt talrikare bivägar, hvarjämte den ständigt behöfver förbättras och underhållas. Och mången gång skall man kanske finna, att detta sker allra bäst genom att själfva kungsvägen där och hvar lägges i en ny riktning.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 6. N:o 174.

Motet den 5 November 1896.

Ordföranden, hr TORELL, meddelade:

1:o, att Föreningens korresponderande ledamot professor G. A. DAUBRÉE i Paris samt ledamöterna landshöfdingen i Stockholms län V. L. GROLL och grosshandlaren R. M. THORBURN i Uddevalla aflidit sedan förra mötet;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

professorerna E. W. BENECKE i Strassburg, E. KOKEN i Tübingen, H. RAUFF i Bonn och G. STEINMANN i Freiburg, privatdocenten dr J. F. POMPECKJ i München samt miss GERTRUDE L. ELLES i London,

på förslag af hr G. Holm;

disponenten C. G. HAMMARSTRÖM och ingeniör J. H. CASSELLI, Stockholm,

på förslag af hrr Nordenström och G. A. Granström;

kamrer K. NORDLUND, Kärrgrufvan,

på förslag af hrr Lundberg och Svedmark;

ingeniör G. WENSTRÖM, Vesterås,

på förslag af hrr Crælius och Löfstrand.

Sekreteraren föredrog adresser från *ryska geologiska komitén* och *ryska mineralogiska sällskapet* i S:t Petersburg, hvilka adresser ingått efter Föreningens högtidssammankomst den 15 maj. Vidare föredrogs inbjudning till deltagande i *den inter-*

nationella geologiska kongressens sjunde session i S:t Petersburg år 1897.

Föreningen afslog de sedan aprilmötet hvilande förslagen till ändringar i stadgarnes §§ 7 och 8.

I enlighet med Styrelsens förslag fattade Föreningen följande beslut:

Ledamot, som inväljes vid november- eller decembermötet, är befriad från årsafgiften för det löpande året.

Professor TORELL höll föredrag *om istidens aflagringar öster om Sulitelma.* I anslutning till föredraget förevisades fotografier af glacieren Salajekna tillhörande Sulitelmaområdet, hvilka tagits af vaktmästaren vid Geologiska Byrån A. OLSSON, samt fotografier från samma trakt tagna af hr HOLMQUIST.

Hr SEDERHOLM höll ett inledande föredrag öfver frågan om *indelningen af de prekambriska bildningarna.*

Vid den derpå följande diskussionen yttrade sig jemte föredr. hrr TÖRNEBOHM, TORELL, HÖGBOM, BÄCKSTRÖM, LUNDBOHM och DE GEER.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. M. WEIBULL. Om bliabergsitens plats i mineralsystemet.

2. H. HEDSTRÖM. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna.

3. G. ANDERSSON. Om konservering af kvartära växtlämningar.

4. K. WINGE. Om kalkspat från Nordmarken.

5. S. HEDIN. Lop-nor-bäckenets vandring.

6. V. MADSEN. Nogle bemerkninger i anledning af H. MUNTHE: Till frågan om foraminiferfaunan i sydbaltiska kvartärlager.

7. A. G. HÖGBOM. Om högsta marina gränsen i norra Sverige.

Af Föreningens förhandlingar förelåg färdigtryckt och utdelades vid mötet N:o 173.

Urtit, ein basisches Endglied der Augitsyenit-Nephelin-syenit-Serie.

Von

WILHELM RAMSAY.

Als ich im geologischen Verein zu Helsingfors im März 1895 BRÖGGER'S Arbeit: Die Gesteine der Grorudit-Tinguait-Serie,[1] referirte, konnte ich mittheilen, dass im Lujavr-Urt auf der Halbinsel Kola ein Tiefengestein vorkommt, dessen chemische und mineralogische Zusammensetzung derjenigen des noch nicht gefundenen basischen Endgliedes der erwähnten Ganggestein-Serie gleich ist. Da BRÖGGER in seinem neulich veröffentlichten Vergleich des Predazzo-Gebietes mit dem südnorwegischen Eruptiv-Terrain[2] auch die Frage betreffs eines solchen Endgliedes der entsprechenden Tiefengestein-Serie: Quarzaugitsyenit-Nephelinsyenit angeregt hat (a. O. S. 58), will ich einige vorläufige Notizen über sein Vorkommen im Lujavr-Urt geben, weil es noch lange dauern kann, ehe der zweite Theil der Arbeit: Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola, erscheinen wird.

In den Gebirgen Umptek und Lujavr-Urt auf der Halbinsel Kola[3] sind mehrere feldspathfreie Nephelin-Pyroxen-Gesteine

---

[1] W. C. BRÖGGER: Die Eruptivgesteine des Kristiania-Gebietes. I. Videnskabsselskabets Skrifter. I. Math.-naturw. Klasse. 1894. N:o 4. Kristiania 1894.

[2] W. C. BRÖGGER: Die Eruptivgesteine des Kristiania-Gebietes. II. Videnskabsselskabets Skrifter. I. Math.-naturw. Klasse 1895. N:o 7. Kristiania 1895.

[3] W. RAMSAY und V. HACKMAN: Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. I. Fennia 11; N:o 2. Helsingfors 1894.

angetroffen worden. Die Vorkommnisse im erstgenannten Massive hat HACKMAN beschrieben und als *Ijolith* bezeichnet (a. O. S. 181), weil sie dem Gestein vom Iiwaara in Finnland[1] mineralogisch und chemisch nahe stehen. Ihr Pyroxen ist nämlich Aegirinaugit, und ausserdem ist ziemlich viel Biotit vorhanden. Die Uebereinstimmung in chemischer Hinsicht geht aus dem untenstehenden Vergleich der Analysen hervor.

	I.	II.
TiO_2	1.12	1.70
SiO_2	46.63	42.79
Al_2O_3	15.03	19.89
Fe_2O_3	5.91	4.39
FeO	5.09	2.33
MnO	Spur	0.41
CaO	11.23	11.76
MgO	3.47	1.87
K_2O	1.96	1.67
Na_2O	8.16	9.31
P_2O_5	—	1.70
H_2O	0.35	0.99
	98.95	98.81

I Ijolith vom Kaljokthal im Umptek } analysirt von
II Ijolith vom Iiwaara } H. BERGHELL.

Ein anderes, etwas orthoklasführendes, porphyrisch entwickeltes Gestein mit der unten angegebenen Zusammensetzung (I) wurde seines geringen CaO-Gehaltes und nicht unbedeutender K_2O-Menge wegen nicht mit Ijolithen oder Nepheliniten, sondern mit s. g. Nephelinporphyr (II) und Borolanit (III) verglichen (a. O. S. 151). Am nächsten scheint es dem *Sussexit* (BRÖGGER) (IV) zu stehen, unterscheidet sich aber von ihm durch seinen MgO-Gehalt.

---

[1] W. RAMSAY und H. BERGHELL: Das Gestein vom Iiwara in Finnland. G. F. F. 13 (1891): 300.

	I.	II.	III.	IV.
TiO_2	2.44	1.40	0.7	—
SiO_2	45.64	45.50	47.8	45.18
Al_2O_3	19.50	22.96	20.1	23.31
Fe_2O_3	3.47	6.84	6.7	6.11
FeO	3.34		0.8	
MnO	0.19	—	0.5	—
CaO	4.45	8.65	5.4	4.62
MgO	3.04	1.65	1.1	1.45
K_2O	6.96	4.83	7.1	5.94
Na_2O	11.57	6.70	5.5	11.17
SO_2	—	—	0.4	—
H_2O	0.16	2.06	2.4	1.14
	100.76	99.59	99.3	98.92.

I. Nephelinporphyr. Wudjavrtschorr, Umptek; analysirt von V. HACKMAN.

II. Eläolithporphyr. Magnet Cove; analysirt von W. A. NOYES.[1]

III. Borolanit. Borolan; analysirt von J. H. PLAYER.[2]

IV. Eläolithporphyr (Sussexit, BRÖGGER). Beemerville; analysirt von J. F. KEMP.[3]

Die feldspathfreien Nephelingesteine des Lujavr-Urt wurden von mir vorläufig als Ijolith bezeichnet (a. O. S. 93). Die genauere Untersuchung hat indessen ergeben, dass der Pyroxen in diesen Gesteinen ausschliesslich Aegirin ist, und dass ausser ihm kein anderer farbiger Gemengtheil auftritt. Im guten Einklang mit dieser mineralogischen Zusammensetzung steht der chemische Bestand des Gesteines nach folgenden Analysen (I, II u. III).

---

[1] J. F. WILLIAMS. The igneous Rocks of Arkansas, Annual Report of the Geol. Survey of Arkansas. Vol. 2. Little Rock 1891. S. 261.

[2] J. HORNE and J. J. H. TEALL. On Borolanite. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. 37. Part. I, N:o 11. 1893. S. 163.

[3] J. F. KEMP. The Elaeolite-Syenite near Beemerville, Sussex Co, N. J. Transactions of the New-York Academy of Science. Vol. 11. 1892. S. 60.

	I.	II.	III.
SiO_2	45.43	45.46[1]	45.28[1]
Al_2O_3	28.77	26.73	27.37
Fe_2O_3	3.10	4.31	3.53
FeO	0.40	0.60	0.49
MnO	—	0.12	0.19
CaO	1.86	2.09	1.22
MgO	0.22	Spur	0.33
K_2O	3.38	4.23	3.51
Na_2O	16.16	15.07	17.29
Glühverlust	—	0.44	0.40
	99.32	99.05	99.53

I. Urtit vom Lujavr-Urt, analysirt von A. ZILLIACUS.
II. » » » » » W. PETERSSON.
III. » » » » » Fräulein N. SAHLBOM.

Wenn man mit Ijolith alle körnige Pyroxen-Nephelin-Gesteine verstehen will, dürfte das bezügliche Gestein des Lujavr-Urt als eine besondere Varietät, *Aegirin-Ijolith*, angeführt werden können. Ich bin aber mit BRÖGGER vollkommen einverstanden (Eruptivgesteine des Kristiania-Gebietes. II. S. 58), dass ein solcher Aegirin-Ijolith, der sich durch einen geringen CaO-Gehalt und Reichthum an Al_2O_3 und Alkalien, vor Allem an Na_2O, auszeichnet, einem anderen Typus der Gesteinsmagmen angehört, als der von mir beschriebene CaO-reiche Ijolith des Iiwaara (siehe oben). Der Aegirin-Ijolith kann als ein basisches Endglied der Quarzsaugitsyenit-Nephelinsyenit-Serie aufgefasst werden. Sein chemischer Bestand erinnert in hohem Grade an die von BRÖGGER berechneten (Die Eruptivgesteine des Kristiania-gebietes. I. S. 171 u. 172) Zusammensetzungen solcher Endglieder, wie aus unten stehender Tabelle ersichtlich wird. Der wesentlichste Unterschied von diesen liegt in dem überwiegenden Na_2O-Gehalt.

---

[1] inclusive TiO_2 c. 2 %, deren Bedeutung mir nicht verständlich ist, weil ich keine titanführenden Mineralien in den von mir untersuchten Dünnschliffen entdecken können habe.

	I.	II.	III.
SiO_2	45.0	45.60	45.20
Al_2O_3	25.0	26.56	28.20
Fe_2O_3 (+ FeO,MnO)	6.5	9.92	5.19
CaO	2.0	—	—
MgO	1.5	—	—
K_2O	7.0	6.16	6.55
Na_2O	12.0	14.76	14.84
H_2O	1.0	—	—
	100.0	100.0	100.0.

I. Berechnetes basisches Endglied der Grorudit-Tinguait-Serie.
II. Gestein mit 20 % Aegirin und 80 % Nephelin.
III. » » 15 % » » 85 % »

Ich habe schon längst, bei der weiteren Bearbeitung des petrographischen Materiales aus dem Lujavr-Urt, den Namen Ijolith für das erwähnte Gestein aufgegeben, und es *Urtit* genannt nach dem zweiten Glied des Gebirgsnamen Lujavr-Urt, dessen erster Theil für die Benennung der dortigen Nephelinsyenite, der Lujavrite, gebraucht worden ist.

Der Urtit ist ein mittelkörniges, hellfarbiges Gestein, dessen Hauptmasse *Nephelin* ist. Schwarze *Aegirin*-Partien machen scheinbar den Eindruck porphyrischer Einsprenglinge. Unter dem Mikroskop entdeckt man accessorischen *Apatit.*

Die von ZILLIACUS ausgeführte quantitative Analyse (S. 462) ermöglicht die folgende Berechnung der mineralogischen Zusammensetzung in Procenten.

(Siehe die Tabelle auf folgender Seite).

Eine Berechnung auf Grund der von PETERSSON ausgeführten Analyse (S. 462) wird ungefähr 16 % Aegirin, 82 % Nephelin und 2 % Apatit ergeben.

Nach dieser Tabelle hat der *Nephelin* des Urtit die Zusammensetzung $Na_7KAl_8Si_9O_{34}$. Sein im Verhältniss zur K_2O-Menge hoher Na_2O-Gehalt ist durch mehrere (hier nicht angeführten) Analysen bestätigt worden. An eine Beimengung von

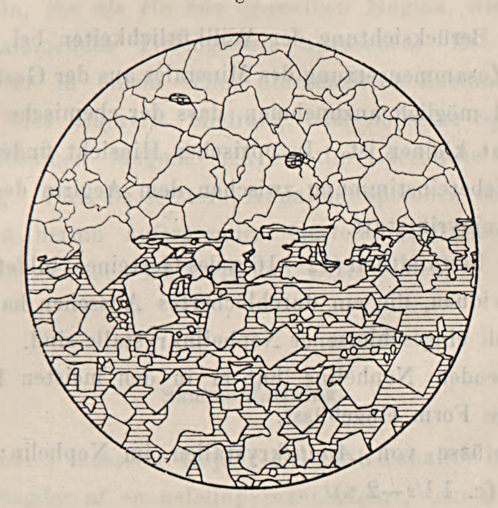
	SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	FeO.	MnO.	CaO.	MgO.	K_2O.	Na_2O.	P_2O_5 (F, Cl).	Summa.
Aegirin.											
Na Fe Si_2O_6	4.69	—	3.10	—	—	—	—	—	1.20	—	8.99 } 11.96 %
Ca Fe Si_2O_6	0.67	—	—	0.40	—	0.31	—	—	—	—	1.38 }
Ca Mn Si_2O_6	0.20	—	—	—	0.12[1]	0.09	—	—	—	—	0.41 }
Ca Mg Si_2O_6	0.66	—	—	—	—	0.31	0.22	—	—	—	1.18 }
Nephelin.											
Na_7 K Al_8 Si_9O_{34} . .	38.33	28.77	—	—	—	—	—	3.32	15.30	—	85.72 %
Apatit.											
Ca_5 P_3O_{12}(F, Cl) . .	—	—	—	—	—	1.16	—	—	—	0.81	1.97 %
Summe	44.55	28.77	3.10	0.40	0.12[1]	1.86	0.22	3.32	16.50	0.81	99.65 %
Gefunden	45.43	—	—	—	—	—	—	3.38	16.16	Nicht bestimmt	99.32 %

[1] Aus der Analyse II, Seite 462.

Sodalith ist nicht zu denken, denn die vollständige Abwesenheit desselben ist sowohl mikroskopisch als chemisch dargethan.

Dieser Nephelin (c. 82—86 % des Gesteines) bildet kleinkörnige Individuen (Fig. 1), welche scharfe hexagonale und tetragonale Umrisse zeigen, wenn sie im Aegirin liegen, während sie sonst ihre äussere Formen gegenseitig beeinträchtigt haben. An ihren Grenzen hat bisweilen eine Zeolithizirung stattgefunden.

Fig. 1.



Vergr. c. 16×1.
Nephelin: ohne besondere Bezeichnung.
Aegirin: schraffirt.

Der *Aegirin* hat folgende aus der Gesteinsanalyse berechnete Zusammensetzung (I), welche sich von derjenigen des Aegirin im Lujavrit (II) hauptsächlich durch den bedeutenderen CaO-Gehalt unterscheidet.

	I.		II.
SiO_2	52.00		51.81
Al_2O_3	—		0.60
Fe_2O_3	25.93	30.01 als Fe_2O_3	30.17 (als Fe_2O_3)
FeO	3.34		
Transp.	81.27		82.58

Transp.	81.27	82.58
MnO	1.00	1.00
CaO	5.85	3.01
MgO	1.84	1.47
K_2O	—	0.85
Na_2O	10.04	11.87
Glühverlust . .	—	0.50
	100.00	101.28.

Unter Berücksichtung der Willkürlichkeiten bei der Berechnung der Zusammensetzung des Minerales aus der Gesteinsanalyse ist es wohl möglich anzunehmen, dass der chemische Unterscheid in der That kleiner ist. In optischer Hinsicht findet eine vollständige Uebereinstimmung zwischen dem Aegirin des Urtit und dem des Lujavrit statt.

Dieser Bestandtheil (12—16 % des Gesteines) bildet bis zu 1 *cm* lange Individuen, die ein durchlöchertes Aussehen haben (Fig 1), weil sie voll eingeschlossener Nephelinkrystalle sind. Auch gegen die umgebenden Nepheline hat er in den meisten Fällen seine selbständige Form eingebüsst.

Einschlüsse von *Apatit*krystallen im Nephelin sind häufig vorhanden (c. 1 1/2—2 %).

Die *Structur* erscheint zum Theil panidiomorph-körnig; dieser Umstand wiederspricht doch nicht der Tiefengesteinsnatur des Urtit, weil er dadurch bedingt ist, dass die Hauptmasse des Gesteines aus Nephelinindividuen besteht, die ungefähr gleichzeitig auskrystallisirt haben. Ebensowenig kann von zwei distincten Generationen des Nephelin die Rede sein, obgleich ein Theil dieses Minerales im Aegirin, ein anderer Theil ausserhalb desselben auftritt, denn beide gehören augenscheinlich einer Krystallisationsepoche an, welche der des Aegirin im grossen Ganzen vorausgangen ist.

Ueber das *Auftreten* des Urtit im Lujavr-Urt habe ich mir keine bestimmte Vorstellung bilden können. Die recht ausgedehnten Massen dieses Gesteines »scheinen theils als mächtige Lager-

gänge zwischen den Bänken des umgebenden Lujavrit, theils als breite Gangmassen quer zu denselben vorzukommen.» Meine Beobachtungen sind indessen unsicher, weil in Folge der weitgegangenen Frostspaltung gewaltige Blockhaufen die Abhänge bedeckten. Es ist ebenso leicht möglich, dass das lager- und gangartige Vorkommen nur scheinbar ist, und dass der Urtit grosse schlierenähnliche Ausscheidungen bildet.

Welcher Art auch das Auftreten des Urtit ist, können wir nicht umhin, ihn als ein aus demselben Magma, wie der Lujavrit, entstammendes Tiefengestein anzusehen. Es ist nur die Frage, ob er in einem schon differenzirten Zustande zwischen die Bänke des Lujavrit eindrang, oder ob seine Spaltung aus dem gemeinsamen Magma sich erst im Laccolithe des Lujavr-Urt vollzog. Für die letztere Annahme sprechen einige um die Urtitpartien herum auftretenden Gesteine, die alle Stufen von Uebergängen zwischen Lujavrit und Urtit bilden.

Sammanfattning.

Förf. har i massivet Lujavr-Urt på Kolahalfön anträffat betydande mängder af en nefelinpyroxenbergart, som till en början benämdes ijolit (Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. I, s. 93). En närmare undersökning af pyroxenen visade emellertid, att den är ägirin. Bergarten skulle därför kunna benämnas ägirinijolit, men då den representerar ett magma af annan kemisk typ än de CaO-rika ijoliterna från Iiwaara och Umptek (sid. 460), föreslår förf. för densamma ett alldeles nytt namn *Urtit*, bildadt af den senare delen af namnet Lujavr-Urt. Kvantitativa analyser af bärgarten (sid. 462) stå i full öfverensstämmelse med de resultat, som den petrografiska undersökningen gifvit, och man kan med tillhjälp af dem beräkna följande procentiska mineralogiska sammansättning för urtiten: ägirin c. 12—16 %, nefelin c. 82—86 %, apatit c. 1.5—2 %. (Tabell sid. 464).

Urtiten motsvarar såväl kemiskt som mineralogiskt ett sådant basiskt slutled, som Brögger förutsätter för gångbergartsserien: Grorudit-Tinguait och djupbergartsserien: Augitsyenit-Nephelinsyenit, och hvars kemiska sammansättning han beräknat (sid. 464). Till sin struktur och sitt uppträdande är urtiten en djupbergart.

Om högsta marina gränsen i norra Sverige.

Af

A. G. Högbom.

(Härtill tafl. 13).

Inledning.

Då De Geer publicerade sitt arbete om *Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden*,[1] var antalet säkra höjdbestämningar å högsta marina gränsen ännu ringa och hufvudsakligen inskränkt till de södra och periferiska delarna af området. Från Finland saknades ännu sådana alldeles och för hela norra Sverige hade man endast ett par något så när tillfredsställande värden. Det framgick emellertid af De Geers sammanställning och diskussion af då tillgängliga data, att den marina gränsens höjd öfver nutida hafsnivån med all sannolikhet egde sitt maximum i norra Sverige.

Då man numera genom de fortsatta undersökningar, hvartill nämnda arbete gaf impulsen, erhållit en mera i detalj gående kännedom om marina gränsens höjd och den efter istiden försiggångna höjningens belopp i södra Sverige,[2] i Östersjöprovinserna[3] och i södra Finland,[4] har det blifvit ett starkare framträdande önskningsmål att äfven närmare lära känna förloppet

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. **10**: 365, **12**: 61.

[2] De Geer: Quarternary Changes of level in Scandinavia; Bull. Geol. Soc. Americ., Vol. 3, 1891.

[3] De Geer: Kvartära nivåförändringar vid finska viken: Geol. Fören. Förhandl. **16**: 369.

[4] Ramsay: Senglaciala hafvets utbredning i södra Finland: Fennia **12**, 5 (1896); Hackman och Sederholm dersammastädes. Berghell: Södra Finlands kvartära nivåförändringar; Fennia **13**, 2 (1896).

af samma marina gräns i Norrland för att sålunda vinna en mera fullständig bild af nivåförändringarna inom hela det baltiska området med dess omgifvande länder.

Under senaste årens geologiska resor i Norrland[1] har jag vid sidan af mina egentliga uppgifter, när tillfälle erbjudit sig, egnat denna fråga uppmärksamhet och sålunda genom barometerafvägning bestämt marina gränsen på ett trettiotal öfver området temligen väl fördelade punkter. Då härtill läggas några af andra geologer utförda bestämningar, så erhålles ett tillräckligt observationsmaterial för att medels kurvor — *isobaser* — åskådliggöra den efter istiden skedda nivåförändringens storlek inom det ifrågavarande området.

Beträffande de nedan anförda bestämningarna må nämnas, att de, med ett par särskildt anmärkta undantag, äro gjorda medels en god Naudet's aneroid, hvars gång vid särskildt verkställd pröfning befunnits tillfredsställande. För att gifva en föreställning om de funna värdenas större eller mindre noggranhet, för såvidt den kan hafva påverkats af möjliga fel i utgångspunktens höjdvärde, har för hvarje fall denna angifvits; derjemte har särskildt anmärkts, om väderleken varit så obeständig och utgångspunkten derjemte så aflägsen, att barometerns gång under den för bestämningen använda tiden icke låtit med säkerhet beräkna sig. De nämnda störande inflytelserna på värdenas noggranhet torde emellertid knappast hafva i afsevärd grad påverkat det å kartan utlagda kurvsystemets utseende. I ett och annat fall, särskildt beträffande elfaflagringarna, kan det väl sättas ifråga, om den anförda höjdsiffran verkligen representerar *högsta* marina gränsen. Vid kurvornas uppdragande har jag tillmätt sådana värden en mindre betydelse än andra, om också mera aflägsna, som synts mig mera exakta. Då man vid undersökningar af detta slag i Norrland, der till det mesta användbara topografiska kartor saknas, måste taga hänsyn i främsta rummet till väl belägna och till höjden kända utgångspunkter

[1] Företagna dels på enskildt uppdrag dels med anslag af Sveriges Geologiska Undersökning och af Stiftelsen »Lars Hjertas Minne».

och dessutom till sådana rent yttre faktorer som kommunikationstabeller o. d. för att utan allt för stor tidsspillan kunna utföra en bestämning, är det gifvet, att det oftast beror på en tillfällighet, om man råkar träffa på en höjd, som i alla afseenden varit gynsam för utbildning af en fullt skarpt bestämbar marin gräns, och att man derför ofta, särdeles uti de mindre väl exponerade trakterna inne i landet, får nöja sig med strandmärken, som hvarken äro tydliga eller exakt bestämbara till sin öfre gräns. Emellertid är det endast några få gånger, företrädesvis vid mycket instängd situation, som jag alldeles misslyckats i mina bemödanden att finna denna gräns med en säkerhet på åtminstone ett par meter när. Önskligt hade varit att från norra Norrbotten och mellersta Vesterbottens nedre del liksom ock från Ångermanlands kusttrakt erhålla flere goda bestämningar, men då icke andra ärenden fört mig till dessa trakter på senaste åren, har dermed måst anstå, särskildt som det icke för det afsedda ändamålet att erhålla en öfversigt af nivåförändringarna i stort synts vara nödvändigt, utan mera berört frågor om möjligen förefintliga lokala anomalier i isobasernas förlopp.

Observationer.

Norrbotten.[1]

1. *Klusåberget*, vstera sidan af Lule elf mellan Harads och Edeforsen. Berget, som bildar en i N—S långsträckt bergsrygg med tvärbranta sidor, uppgifves på Norrbottens topografiska karta (bl. *Harads*) ha höjden 215 *m* ö. h. Detta värde är dock betydligt felaktigt; min barometerafvägning gaf 269 *m*. Ehuru fel på ända till 10 % af värdet icke torde vara sällsynta

---

[1] Förutom de nedan anförda bestämningarna från Norrbotten må anföras en uppgift af SVENONIUS (Resehandbok för Vesterb. och Norrb., s. 21), att strandvallar förekomma i Tornedalen vid Ekfors sågverk på 197 *m* ö. h. Då emellertid höjden på det här afsedda berget (Norrb. topogr. karta, bl. *Öf. Kalix*) icke torde vara bestämd med tillräcklig noggrannhet, och då det vidare är osäkert om denna siffra representerar de högsta strandbildningarna, har jag på öfversigtskartan satt densamma inom parentes.

på nämnda kartverk, synes man i detta fall, der afvikelsen är vida större, kunna antaga, att snarare ett tryckfel föreligger, eller att höjdsiffran kan ha afseende på högsta punkten af bergets lägre, sydliga del, än att en så betydande felbestämning kan hafva gjorts.

Bergets öfversta platåartade del saknar jordbetäckning; endast enstaka rundade eller kantiga block ligga på den eljes kala granitgrunden. Om man härifrån följer den i SSO:lig riktning långsamt sluttande bergsryggen träffas dock här och hvar oomvandlad typisk morän intill 75 *m* under högsta toppen. På denna nivå, 194 *m* ö. h. framträder emellertid en rätt väl synlig svallgräns med frisköljda block och några meter längre ned såväl sand som klapperanhopningar, allt efter terrängförhållandena. Situationen är icke serdeles fri; mot SO—SSO är dock horisonten delvis öppen. Med antagande af kartans siffra för elfvens medelnivå nedanför Klusåberget till 22 *m* blir sålunda här högsta *M. G. 194 m.*

2. *Storberget*, c:a 11 *km* NV från Boden, 209 *m* ö. h. enl. kartan (bl. *Boden*). Min barometerafvägning, med det närbelägna Kusträsket, 33.2 *m* såsom utgångspunkt, gaf höjden 208.5 *m*. Bergets mycket långsluttande sidor och öfversta vidsträckta platå är betäckt af storartade klapperstensfält, ur hvilka klippor och hällar här och hvar sticka upp. Högsta toppen bildar en sådan klippa af några tiotal meters utsträckning, omgifven af groft klapper, hvarur den tvärbrant höjer sig 2 à 2.5 *m*. Uppe på klippan ses en och annan lössprängd, skarpkantig sten och i dess sänkor saknas klapper, hvarför det synes antagligt, att densamma ej blifvit fullständigt öfverspolad af bränningarna. Snarast torde klippafsatsens fot beteckna sjelfva M. G., och den branta begränsningen just antyda en slags erosionsterass i fasta berget, något hvartill motsvarigheter längre fram meddelas från andra lokaler för högsta M. G. I dessa strandlinier uti fast berg är berggrunden ofta starkt söndersprängd med väldiga block in situ, dels alldeles skarpkantiga dels, ehuru mera sällan, i någon mån afrundade. De nedanför

vidtagande enorma klapperfälten, hvilkas block och stenar nästan uteslutande bestå af underlagets bergart, torde, såsom redan BERGHELL[1] framhållit beträffande liknande förhållanden på Hogland, till det mesta härleda sig från frostens och bränningarnas förenade verkan på berggrunden vid den forna hafsnivån. Det synes sannolikt, att samma faktorer mångenstädes utmodellerat strandlinier i fast berg af sådan karaktär som den här och de i ett par fall längre fram anförda, ehuru det hittills undgått uppmärksamheten på grund af vår småkuperade terräng, som gör att de icke kunna följas längre sträckor. Då sjelfva linierna dertill vexla till tydlighet och sammanhang allt efter berggrundens för deras utbildning mer eller mindre gynsamma beskaffenhet och lutningsförhållanden, göra de lätt bland terrängens andra oregelbundenheter intryck af att vara blott tillfälliga ytformer.

Högsta M. G. skulle på detta berg, som har en mot öster och SO fri horisont, enligt det ofvan sagda möjligen kunna ligga öfver högsta toppen, men sannolikast kunna sättas ett par meter under densamma eller *206 m ö. h.*

3. *Brännberget*, öster om jernvägsstationen af samma namn enligt kartan (bl. *Boden*) 244 *m* ö. h. Doc. HAMBERG erhöll med stationen (91 *m*) såsom utgångspunkt vid barometerafvägning höjden 233.5 *m*.

Enligt iakttagelser, som H. benäget ställt till mitt förfogande, finnes svalladt grus intill 212 *m* ö. h. på detta berg. Detta värde är några meter högre, än man på grund af mina närmaste observationer (Storberget och Rackberget) skulle hafva skäl att vänta. Skilnaden mellan Storbergets och Brännbergets M. G. är emellertid ej större, än att den kan förklaras dels af gränsens olika karaktär (erosionsterrass på det förra och uppkastadt strandgrus på det senare), dels af gradientens riktning och storlek (jfr kartan), som kan åstadkomma en differens på ett par meter, dels också deraf att bestämningarna äro gjorda med olika barometrar och af olika observatörer. Visserligen har min och H:s barometer vid komparation inom här ifrågakom-

[1] Södra Finl. nivåförändr. Fennia 13, N:r 2, s. 18.

mande gränser befunnits hafva en så öfverensstämmande gång, att någon märkbar differens i höjdbestämningen ej enligt denna pröfning skulle böra uppstå, men deri ligger ej fullständig garanti, att ej under de olika vilkor, som råda vid de respektiva höjdbestämningarna i naturen, någon skilnad i barometrarnas gång kunnat förefinnas. Beträffande H:s höjdvärde bör vidare anmärkas, att något tvifvel kan förefinnas om utgångspunktens rätta höjd, i det att Brännbergets station (liksom ett par närliggande stationer) enligt anslagstaflorna vid stationen ligger 2 *m* högre än enligt de uppgifter, som fås från jernvägsstyrelsen (i SVENONIUS' Resehandbok). Då osäkerhet sålunda råder om utgångspunkten bör sättas till 91 eller 89 *m*, har jag tagit medelvärdet, och skulle följaktligen vid Brännberget högsta *M. G.* vara *211 m.*

4. *Rackberget*, NO från Elfsby kyrka, på norra sidan af Piteelfven, uppgifves på kartan (bl. *Boden*) vara 252 *m* högt. Min barometerafvägning gaf, med antagande af kartans värde (10 *m*) för elfvens medelnivå vid Elfsbyn, 234 *m*. Berget, som tillhör ett från de vanliga urbergsgraniterna väl afgränsadt granit-syenitmassiv, är mycket blottadt såväl ofvan som under M. G. På dess sydsluttning, N40°O från Elfsby kyrka, invid och i nivå med en i syeniten öppnad jernmalmsskärpning, kan dock högsta M. G. temligen skarpt fastställas, i det att strödda moränfläckar och skarpkantiga block betäcka den 10—20° lutande bergssluttningen, så snart man når öfver 202 *m* ö. h., medan omedelbart under denna nivå sluttningen är fullständigt renspolad. Äfven på bergets vestra sida, O35°S från den norr om berget belägna lilla tjernen, markeras M. G. genom en zon af frisköljda block på 201—203 *m* h. ö. h. Berget har ett mot söder och SO temligen öppet läge och var vid den tid, då hafvet här nådde sin högsta nivå, en holme i yttre delen af en gles, vidsträckt skärgård. Marina gränsen ligger här uppenbarligen omkring ett tiotal meter lägre än den för trakten normala; möjligen har detta sin förklaring i den afvikande sammansättningen af berggrunden (»Elfsbymassivet»). Det finnes, så vidt jag kan

se, icke någon anledning antaga, att afvikelsen beror på felbestämning, utan är jag böjd anse den funna siffran för *högsta M. G. 202 m* vara ett rätt godt värde.

5. *Fagerheden*, c:a 4 mil vester om Piteå vid Arvidsjaurvägen. Vid en fäbod på norra sidan vägen, öster om Fagerheden, iakttog jag för flera år sedan vackra strandvallar 210 *m* ö. h. Längre upp sågos frisköljda block intill 215 *m* ö. h. Vid skogvaktareboställets Fagerheden finnes en vacker supramarin glacial erosionsränna i hedgruset; den kunde följas ifrån 240 till 220 *m* ö. h., då den förlorade sig i en myrsänka. Här anförda höjdsiffror kunna anses endast såsom groft approximativa på grund af det stora afståndet från hafvet, hvars nivå bildar utgångspunkten, och på grund af den vid tillfället begagnade barometerns mindre goda beskaffenhet.

Vesterbotten.

6. *Kankberget* vid landsvägen mellan Jörn och Skellefteå. Omedelbart intill och 15 *m* ofvanför gästgifvaregården finnes klapper och otydlig svallgräns 236 *m* ö. h. (utgångspunkt Jörnsträsket 249.8 *m* ö. h. bl. *Jörn*). Då lokalen är temligen instängd och strandbildningarna mindre väl utpräglade, skulle jag hafva tvekat att beteckna dem såsom M. G., om ej öfverensstämmelsen med de sedermera gjorda bestämningarna vid följande två lokaler gifvit stöd derför. På grund af utgångspunktens aflägsenhet kan, särdeles som vädret var något ombytligt, det här funna värdet å *högsta M. G. 236 m* likväl vara något felaktigt, näppeligen dock mera än 2 %.

7. *Hvitberget*, på norra sidan landsvägen ofvanför byn Svanfors, c:a 1 mil öster om föregående lokal. På sydöstra, mot SO temligen fritt belägna sluttningen af denna bergshöjd ses en serie af 12 strandvallar med c:a 14 *m* höjdskilnad mellan den öfversta och nedersta. De två öfversta äro mycket svagt utbildade och skulle knapt hafva uppmärksammats, om ej den tredje i ordningen och de derunder följande, som äro mycket tydliga, gifvit anledning att särskildt söka efter M. G. Omedelbart

ofvan den öfversta vidtar moränmark. Med Kankbergets gästgifvaregård 221 *m* (se föreg. lokal) såsom utgångspunkt erhölls höjden på öfversta strandvallen och dermed *M. G. 240 m ö. h.* Om värdets noggranhet gäller samma anmärkning som beträffande Kankberget.

8. *Finnforsberget*, NO om Finnforsgårdarna vid landsvägen mellan Bastuträsk och Skellefteå, 1 mil öster om Bastuträsks station. På bergets östra och sydöstra, delvis öppet liggande sluttning är högsta M. G. tydligt markerad dels genom en af klapper bildad strandvall, dels af vacker svallgräns. På några ställen är berghällen just i M. G. betydligt sönderslängd med ansats till terassbildning. Med Bastuträsks station 243 *m* såsom utgångspunkt fås här såsom godt värde för *M. G. 244 m.*

9. *Svansele*, Skellefteåelfven, 11 *km* SV från Jörns station. Elfsandsbildningarna nå här 35 *m* ö. elfven, hvars yta (bl. *Jörn*) är 177 *m* ö. h. Deraf fås såsom *minimivärde* för M. G. härstädes *212 m.*

10. *Jerusalem*, vid vestra gränsen af Nysätra socken, det högsta berget i Vesterbottens kustland, når enligt benäget meddelande af Professor Rosén 270.8 *m* ö. h. Jag har der icke iakttagit spår af marin inverkan ofvanför 240 *m.* Då observationen emellertid är gjord för många år sedan och med en mindre god barometer är det mycket sannolikt, att värdet kan vara afsevärdt felaktigt. Berget förtjenar såsom numera till sin höjd säkert kändt och såsom det enda så nära kusten belägna, som nått upp öfver det senglaciala hafvet, en förnyad granskning af M. G., hvartill dock ej tillfälle erbjöd sig förra sommaren.

11. *Vallberget* vid Tafvelsjön ungef. 3 mil NV från Umeå, är enligt topografiska generalkartan 897 fot (266 *m*) högt. Berget är det högsta i trakten och läget fullkomligt öppet mot NO —Ö—S. I norr når ett berg på 1.5 mils afstånd 60 *m* högre. Omkring 60 *m* NV från högsta toppen och 4.3 *m* under densamma är vackert klapper och på lägre nivå flerestädes väl utbildade strandvallar. Huruvida den alldeles kala toppen, som

med en yta af mindre än ett tunnlands vidd temligen tvärt höjer sig öfver den högsta klappernivån, varit öfverspolad af hafvet, må lemnas oafgjordt. Möjligen är topplatåns tvära afslutning af samma natur som erosionsterassen vid Storberget (se N:r 2). Högsta M. G. är i alla händelser *åtminstone 262 m ö. h.*

Södra Lappmarken.

Det senglaciala hafvet har endast uti de större elfdalarna med jemförelsevis trånga vikar nått in öfver lapplandsgränsen. De enda i ögonen fallande märkena derefter bilda elfaflagringarna, som, enligt hvad jag vid ett föregående tillfälle[1] visat, utgöra elfvarnas deltabildningar uti dessa hafsvikar. Den gräns, ofvan hvilken elfsandsbildningarna icke gå, ger sålunda ett approximativt mått på nivåförändringens belopp i dessa inre delar af landet, der de i mera öppen situation vanliga strandvallarna och erosionsterasserna ej kommit till utbildning. Hvad norra delen af Lappland vidkommer, har jag ej några data öfver elfaflagringarnas utsträckning uppför elfvarna och höjd öfver hafvet. Utan tvifvel har dock det senglaciala hafvet derstädes med flera bugter och vikar öfverskridit lappmarksgränsen och särskildt sträckt sig långt uppför Luleelfvens norra hufvuddalföre. Inom södra Lappland har jag deremot ett antal observationer, hvaraf några torde ganska nära angifva M. G.

12. *Hällnäs* jernvägsstation vid Vindelelfven. Med stationen (244 *m*) såsom utgångspunkt bestämdes elfvens nivå till 174 *m* och elfsandens öfre gräns på södra sidan elfven till 216 *m* ö. h. Ännu några meter ofvanför elfsandsplatån sågos antydningar till frisköljd häll. Såsom minimivärde sannolikt nära verkliga M. G. erhölls *220 m.*

13. *Lycksele* vid Umeelfven. Elfaflagringarna upphöra ofvanför Lycksele, och då de vid och öster om Lycksele bilda en jemn horisontalplatå, så torde denna representera det högsta marina deltat. Med antagande af generalkartans höjdsiffra 750

[1] Om elfaflagringar och nivåförändringar i Norrland. Geol. Fören. Förhandl. **17**: 485.

fot för elfvens nivå härstädes fås för elfsandsplatån, som sålunda bör ligga M. G. mycket nära, värdet *232 m ö. h.*

14. *Långsele* vid Öreelfven ofvanför Örträsk. Öreelfvens sandaflagringar upphöra här på *230 m ö. h.* (med Örträskets höjd 600 fot ö. h. såsom utgångspunkt).

15. *Örträsket.* Den väl utpräglade elfsandsplatån vid södra och vestra delen af sjön når 63—65 *m* öfver sjön, sålunda *243—245 m ö. h.*

Ångermanland.

16. *Mal-Backe* vid Öreelfven, nedanför dess utgång öfver Lappmarksgränsen. Elfaflagringarna nå här sin maximihöjd. Vid en resa erhölls 262, vid en annan 270 *m* ö. h. ungef. 110—120 *m* öfver elfytan. Då utgångspunkten (Örträsket) i båda fallen var några timmar aflägsen och i det senare vädret dessutom obeständigt, torde bestämningarna vara något osäkra. Den förra synes mig emellertid vara den sannolikare; i alla händelser torde *260 m* kunna sättas såsom ett approximativt värde. Längre ned för elfven sänker sig elfsandsplatån temligen hastigt, så att den redan vid Bjurholm är nere vid 210 *m* ö. h. Denna sänkning betyder emellertid icke, att högsta M. G. ligger lägre här än längre vesterut, utan endast att den senglaciala deltabildningen icke sträckt sig så långt ut i den vik, som vid hafvets maximihöjd sträckte sig uppför Öreelfvens dalgång.

17. *Glåberget*, omkr. 4 *km* norr om Nyåkers station, på östra sidan af Bjurholmsvägen. Med stationen (176 *m*) såsom utgångspunkt bestämdes bergets höjd till 256 *m.* Läget öppet åt öster och söder. Toppen är kal med ett och annat fritt liggande större block. 5 *m* under toppen, på dess nordöstra sida, ligger i en sänka grof klapper, och några meter längre ned träffas på samma sida om toppen vallformade klapperbildningar. M. G. ligger här uppenbarligen *minst 256 m. ö. h.*

18. *Skuluberget* i Vibyggerå. På detta berg har MUNTHE[1] redan för flera år sedan utfört en exakt bestämning af M. G. Den af honom funna siffran *268.8 m ö. h.* är det högsta hittills

[1] Stud. öfver Balt. hafvets kvartära hist. Bih. K. V.-Ak. Handl. **18** (1892) s. 91.

publicerade värde på den senglaciala höjningens belopp inom hela det nordeuropeiska området.

19. *Långsele*, vester om Sollefteå. Här gjorde jag på bergen norr om stationen åtskilliga försök att bestämma M. G., då det syntes mig af vigt erhålla ett tal för det inre af Ångermanland till jemförelse med det ofvan anförda från Skuluberget. Situationen var dock för instängd, att en fullt tydlig M. G. kunde hafva kommit till utbildning. Det lyckades mig emellertid genom noggran uppmärksamhet på moränmaterialets beskaffenhet inpressa sannolika gränsen mellan värdena *253 och 256 m* (med stationen, 104 *m*, såsom utgångspunkt). Följande bestämning, der förhållandena voro vida tydligare, gaf bekräftelse åt det här funna värdet.

20. *Hjelta*, hållplats mellan Långsele och Sollefteå. Söder om banan och vid pass 2 *km* från Hjelta höjer sig ett gneisberg 268 *m* ö. h. (utgångspunkt Långsele station). På toppens syd- och sydöstra sida är ett väl utpräglardt hak i den här temligen branta sluttningen, och gneisen är i denna 2 till 3 *m* höga afsats i påfallande grad sönderssprängd. Ofvanför afsatsen träffas här och hvar på bergsluttningen oomvandlad morän i mot SO fullkomligt öppet läge; nedanför afsatsen deremot rundade frisköljda block. Haket synes sålunda böra tolkas såsom en strandterass i fast berg och dess fot, som bestämdes till 252 *m* ö. h., såsom högsta M. G. Detta verifierades på en vidsträckt, något lägre bergshöjd belägen några hundra meter östligare och endast genom en lindrig sänka skild från det förra. Högsta punkten på denna östligare höjd är 254 *m*, och just der ligger ett söndersprunget block omgifvet af kantiga stenar utan spår af marin åverkan. Knapt 2 *m* lägre och litet vestligare träffas ett annat omkring 8 m^3 stort block, som ligger på svallstenar, och under detsamma är hällen tydligt ursvarfvad. På ännu en à två meters lägre nivå, vesterut från blocken finnes tydligt svallgrus. Österut från samma block bildar berget ett litet »flygg» eller hak af samma karaktär som det ofvan beskrifna, men några *m* under dess och M. G:s nivå.

Det synes af det anförda, att M. G. icke kan ligga så högt som 254 *m* men att bränningarna nått öfver 252 *m*. M. G. torde i sjelfva verket här ligga ganska exakt *252 m ö. h.*

21. *Fjellsjöelfven.* Elfaflagringarna fortsätta uppför elfven till närheten af Fjellsjö. Elfsandsplatåns höjd håller sig mellan Sihl och Nordantjäl på 215—220 *m* ö. h. (med generalkartans höjdvärde 700 fot för Fjellsjön såsom utgångspunkt. Hällarna äro i trakten af Nordantjäl rensköljda ännu några meter ofvan denna nivå; men på 225 *m* ö. h. betäckas de af oomvandlad morän i jemförelsevis öppet läge, och rullstensåsen vid Nordantjäl visar icke någon antydan till att vattnet skulle hafva nått äfven denna nivå. Då vädret vid tillfället var ombytligt med oregelmessiga vexlingar i barometerståndet, torde anförda siffror lida af någon osäkerhet, dock synes mig sannolikt, att M. G. här ligger *omkring 225 m ö. h.;* möjligen några meter lägre.

22. *Faxeelfven.* Vid Ramsele nå elfaflagringarna upp till 215 *m* ö. h.[1] (med generalkartans siffra 520′ för elfvens nivå såsom utgångspunkt), men ännu några meter högre äro de till sandplatån stötande bergsidorna stundom frisköljda från finare material, hvilket här, liksom vid ofvan anförda liknande företeelser från Fjellsjöelfven och Öreelfven, torde kunna tydas såsom en verkan af det framrinnande elfvattnet, som vid högvatten kan hafva nått så mycket öfver deltabildningarnas yta. Såsom ungefärligt värde vid Ramsele för M. G. torde derför kunna sättas *220 m. ö. h.*

Jemtland.

23. *Ragunda.* Ehuru jag under mina arbeten inom Ragundamassivet haft uppmärksamheten riktad på fastställandet af M. G., har det icke lyckats der erhålla något tillfredsställande värde. Situationen är ock så instängd och bergformerna så ogynsamma, att några tydliga strandmärken ej äro att vänta.

---

[1] Lindström uppgifver högsta terassplanets höjd norr om Ramsele kyrka till 59 *m* ö. elfven = 214 *m* ö. h. Prakt. Geol. Unders., Vesternorrl. S. G. U. Ser. C. N:r 92, s. 26.

Härtill kommer äfven, att stundom vattenarbetadt grus och ursköljd morän flerestädes anträffas lokalt på nivåer, som uppenbarligen ligga långt öfver M. G., t. ex. på Vattaberget, nära östligaste toppen, väl 400 *m* ö. h. Dessa förekomster synas mig kunna ställas i samband med isdämda vatten och »nunataksjöar». Elfaflagringarnas öfre gräns framträder icke heller inom den såsom »Ragunda kyrkoslätt» betecknade stora kitteldalen med någon exakt bestämbar konstant nivå. Såsom ett ungefärligt värde för elfaflagringarnas öfre gräns synes mig dock kunna sättas 230 *m*, en siffra som äfven sammanfaller med kulturgränsen och samma bildningars gräns längre upp för elfven till Gesunden. Ofvanför denna nivå finnes emellertid kring öfversta gårdarna norr om kyrkan ända intill *260 m ö. h.* skiktad grof sand, som synes kunna tolkas såsom marin. Sist anförda siffra torde, att döma af närmaste säkra värden i Ångermanland och Medelpad, komma M. G. temligen nära.

24. *Bispgården.* På sydöstra sluttningen af berget norr om stationen finnes en rätt tydlig strandvall på omkring 220 *m* h. och en annan, tvifvelaktig, på 255 *m* h. Dessa bestämningar gjordes vid en för några år sedan till Jemtland företagen geologisk exkursion af några deltagare i densamma. Vid ett senare besök har jag återfunnit den nedre strandvallen. Den öfre kunde deremot på den del af berget jag besökte icke med säkerhet återfinnas, hvarför jag icke vågar för detta ställe anföra någon siffra.

Medelpad.

25. *Rösåsberget* i Sättna socken, södra stranden af Indalselfven. Bergets högsta punkt är 281 *m* ö. h. och ligger omkr. 300 *m* NNV från triangelpunkten, hvars höjd enligt benäget meddelande af Prof. ROSÉN är 274.1 *m*.[1] Berget är det högsta

[1] Min barometerbestämning gaf 5 *m* högre värden. På grund af utgångspunktens aflägsenhet (Sundsvall) och det ombytliga vädret var jag osäker om min afvägnings noggranhet; det var derför en lycklig tillfällighet, att berget, såsom jag vid ett senare sammanträffande med Prof. ROSÉN erfor, blifvit genom triangulering afvägdt.

i nedre Medelpad och har sålunda en öppen situation utom åt vester. Dess öfre del är till det mesta alldeles blottad på allt löst. Endast på och närmast omkring den nordligaste, högsta toppen ligger liksom en kalott af fullkomligt oomvandlad morän, hvarför denna kalott också bär en typisk granskogsvegetation, som bildar en stark kontrast till det i öfrigt kala eller blott med strödda bergtallar beväxta berget. Nedre kanten af denna moränfläck är horisontel och skarpt afgränsad från den dernedanför vidtagande blottade berggrunden. Särdeles på nordvestra sidan är moräntäcket, som der har endast ett par decimeters tjocklek, alldeles tvärt afskuret och bildar en mycket väl markerad marin gräns, som med begagnande af ROSÉNS siffra för den närbelägna triangelpunkten blir 271 *m* ö. h. På den fullkomligt öppet liggande ostsidan af moränkalotten har svallet bortsköljt moränmaterialet till en eller par meters större höjd; likaså har triangelpunkten, ehuru den ligger 3 *m* högre än nyss angifna marina gräns, fullständigt öfverspolats af bränningarna.

Rösåsberget har att uppvisa det hittills iakttagna högsta värde på nivåförändring efter istiden. Möjligt är att M. G. kan ligga några meter högre i södra Ångermanland, men då der hvarken finnes något till sin höjd säkert kändt berg, som nått öfver denna gräns, ej heller väl belägna utgångspunkter för noggranna bestämningar af denna gräns i dessa trakter, så har jag icke haft tillfälle deröfver göra några undersökningar. Marina gränsen på detta berg och tillika den högsta hittills kända marina gränsen inom hela det nordiska höjningsområdet är sålunda *271 m ö. h.*[1]

26. *Nedansjö*, berg c:a 3 *km* NNO från Nedansjö jernvägsstation. Berget har en åt SO öppen situation. Dess höjd

---

[1] Då Rösåsberget med afseende på nivåförändringen intager och sannolikt en längre tid framåt kommer att intaga en remarkabel plats, kan det förtjena påpekas att marina gränsen på detsamma redan på långt håll ger sig tillkänna. På den vanliga turistleden uppför Indalselfven kan man sålunda, sedan båten passerat berget och befinner sig i NV derifrån, tydligt urskilja den lilla granskogsdunge som intar högsta toppen, och hvars undre, horisontala gräns just anger den nivå, till hvilken hafvet vid istidens slut nådde.

torde nå nära 300 *m*; tiden medgaf ej dess noggranna bestämmande. Ofvanför 263 *m* ö. h. är berget till det mesta moräntäckt och beklädt af en tät björkblandskog. Nedanför denna nivå är berget på sin mycket långsluttande sydöstra sida renspoladt från allt finare moränmaterial, så att endast enstaka, ofta rundade block ligga på den i öfrigt blottade berghällen. I sänkor och skrefvor träffas anhopningar af typisk klapper. M. G. framträder sålunda här mycket tydligt på höjden *263 m ö. h.* (utgångspunkt jernvägsstationen 55 *m* ö. h.).

27. *Ange.* På det ett par *km* norr om stationen belägna berget gjordes försök att fastställa M. G. Situationen är dock allt för instängd att låta denna framträda med tillfredsställande tydlighet. En rätt utpräglad blockzon kunde följas på bergets vestra (och södra) sida vid en nivå mellan 250—260 *m*, och omedelbart ofvanför den senare sågs flerestädes fullkomligt opåverkad morän, under det att ursköljdt grus på ett par ställen anträffades inom blockzonen. M. G. synes derför här ligga omkring *260 m ö. h.* (utgångspunkt jernvägsstationen 168 *m* ö. h.).

Helsingland.

28. *Rossåsen*, c:a 8 *km* öster om Ljusdal, på södra sidan af vägen till Friggesund. Bergets höjd bestämdes till 352 *m*. På östra och sydöstra sluttningen framträder M. G. med tydlighet dels genom en bred blockgördel upptill skarpt afgränsad mot oomvandlad morän, dels genom frisköljda hällar, som ofvan en likaledes skarpt framträdande nivå blifva betäckta med morän, samt den där, såsom på många andra lokaler för M. G., påfallande motsatsen i vegetationens karakter på ömse sidor om denna nivå. Det är anmärkningsvärdt, att M. G. framträder med sådan tydlighet i detta fall, då situationen ej är särdeles öppen, i det att bergsluttningen begränsat en instängd, låt vara temligen vidsträckt, hafsfjärd, som upptagit den nuvarande Ljusdalsslätten vesterut förbi Färila. Med Ljusdals station (131 *m*)

såsom utgångspunkt erhölls här såsom värde för *M. G. 239 m.*[1]

29. *Näsviken*, vester om Hudiksvall. Det höga berget 5 *km* SV om Näsvikens station har ett mot NV vettande lägre utsprång, som ligger fullkomligt öppet mot NO och O—OSO. M. G. ger sig här på bergets rätt branta sluttning tillkänna genom berggrundens fullständiga renspolning upp till en viss nivå, ofvanför hvilken spridda moränfläckar vidtaga. På den mot NV (åt Dellensjöarnas bäcken) vända, minst exponerade sluttningen framträder denna svallgräns med den största skärpan på 242 *m* h. ö. h. På de mera öppet liggande delarna af berget, der bränningarna säkert brutit med mycken våldsamhet, synes svallgränsen vara mera oregelbunden och nå ett par meter högre. Anmärkningsvärdt är, att bergsluttningen här på vissa ställen är i hög grad förklyftad och sönderssprängd just vid M. G. Block af flera kubikmeters volum hafva lösbrutits och något rubbats ur sitt läge utan att visa några mera i ögonen fallande svallmärken. Möjligen har isskrufning härvid spelat någon roll. Berggrundens söndersprängning har icke här gifvit upphof till någon fullt utbildad strandlinie i fast berg, men antydningar dertill kan man visserligen på några punkter spåra. Det här anförda värdet på *M. G. 242 m* (med Näsvikens station 45 *m* ö. h. såsom utgångspunkt) torde i betraktande af den mycket öppna situationen vara något för högt i jemförelse med värdet från Rossåsen med dess mycket instängda läge, och borde kanske reduceras med ett par meter för att erhålla höjden på den verkliga hafsnivån. För undvikande af sådana kor-

---

[1] Med denna siffra stämmer också en af HEDSTRÖM i Geol. Fören. Förhandl. **15**: 161 meddelad siffra från *Valläsen* i Färila. H. bestämde der den högsta strandvallen till *240 m* med Ljusnan (92 *m*) såsom utgångspunkt. Det synes mig antagligt, att det »svallade grus», som H. från samma berg omnämner såsom förekommande på ända till 297 *m* h., icke har något med M. G. att skaffa. I »Prakt. geol. Unders. i Gefleborgs län», S. G. U., ser. C, N:r 152 meddelas sid. 141 dessutom några siffror öfver strandbildningarnas höjd på åtskilliga ställen i Helsingland och Gestrikland. Då emellertid dessa tydligen icke afse högsta strandmärkena, upptagas de ej här.

rektioner, som i alla fall måste lida af en viss godtycklighet, har jag emellertid här, liksom i andra liknande fall, tagit siffran för den öfversta tydliga gränsen för marin inverkan, då i hvarje fall det deraf förorsakade felet väl näppeligen kan i allmänhet komma att blifva mera än ett par meter.

30. *Bolleberget*, omkring 5 *km* NV från Bollnäs. Med stationen (57.4 *m* ö. h.) såsom utgångspunkt bestämdes bergets höjd till 264 *m*. M. G. framträder rätt tydligt på bergets mot SO temligen fritt belägna sydsluttning såsom en blockgördel, stundom med ansats till strandvallsbildning. Skarpast fås gränsen på vestra sidan om den till toppen förande stigen. På flere punkter erhölls öfverensstämmande såsom värde på *M. G. 227 m.*

31. *Landa*, station vid Söderhamnsbanan. 3.5 *km* norr om stationen ligger ett berg, som på topogr. bl. *Söderhamn* angifves vara 279.2 *m* högt. På bergets sydöstra, i denna riktning öppet belägna sluttning träffades god svallgräns *227 m ö. h.* med Kilafors (58 *m*) såsom utgångspunkt. Tiden medgaf ej att för kontroll af värdets noggrannhet afväga toppen. Sannolika felet torde dock ej mycket öfverstiga 1 % af värdet.

Gestrikland.

32. *Järbo.* Berget SV om stationen skulle enligt länskartan och BLOMBERGS höjdkarta[1] nå öfver 200 *m* höjd och kunde sålunda väntas ha räckt öfver det senglaciala hafvets yta. Min barometer gaf emellertid med Järbo station (107 *m* ö. h.) såsom utgångspunkt endast 180 *m* h. Det flacka och vidsträckta berget visar ända till denna höjd präktiga svallgrusfält och vallar. Toppen ligger uppenbarligen under M. G., som sålunda är *180 m +*.

33. *Granstanda*, vaktstuga vid Falu—Geflebanan. M. G. syntes, enligt uppskattning från tåget, häromkring ligga vid pass 10 *m* öfver jernvägen och *194 m ö. h.* Situationen är öppen mot öster och trakten, liksom föröfrigt hela den mot öster fullt

[1] S. G. U., ser. C N:r 152. Praktiskt Geologiska undersökn. i Gefleborgs län.

öppna höglandssluttning som vester om norra stambanan stryker fram mellan Storvik och Ockelbo, utan tvifvel mycket gynsam för en noggrann bestämning.

Dalarne.

34. *Falun*, bergsluttningen ofvanför grufvorna, SV från stadens kyrka. Marina gränsen framträder här genom renspolade hällar och frisköljda block, visserligen något groft, men dock lätt att följa efter en sträcka af väl 1 *km*. Situationen är temligen instängd, i det att i SO, på andra sidan Runn, flera berg vid horisonten synas nå öfver denna nivå. Med Faluns station (113 *m*) såsom utgångspunkt erhölls här *för M. G.* värdet *201 m.*

35. *Siljanstrakten.* Här har HEDSTRÖM[1] afvägt strandvallar på några ställen och erhållit höjdvärden mellan 207 och 219 *m* ö. h., om Siljans nivå är 165 *m* ö. h. Det synes att döma af H:s beskrifning vara oafgjordt, om dessa höjdsiffror representera de högsta strandbildningarna hvar på sin plats. Snarast synes detta vara fallet med den från Vattnäs, NO från Mora, beskrifna vallen, hvars höjd, *219 m*, jag derför antagit såsom värde på M. G. Möjligt är visserligen också, att de lägre värdena i SO representera M. G., då de ej afvika mera, än att man kan tänka sig afvikelsen beroende på olikformigheter i nivåförändringarna, men tillsvidare synes den frågan böra lemnas öppen.

Vestmanland.

36. *Norberg.* Följande benägna meddelande från Doc. MUNTHE beträffande M. G. vid Norberg återgifves härmed, då denna bestämning är af vigt för konnekteringen af isobaserna för Norrland med dem på DE GEERS karta öfver södra Sverige.

»Vid en geologisk exkursion till Norbergs gruffält hösten 1892 observerades en väl markerad strandvall litet öster om

---

[1] Geol. Fören. Förhandl. **15**: 159.

Norbergs station, hvilken strandvall, att döma af förhållandena i trakten föröfrigt, torde vara att uppfatta såsom gränsvallen för det senglaciala hafvet. Enligt afvägning med spegel från stationen (181.7 *m* ö. h.) är vallens krön beläget *183.5 m ö. h.*»

Öfversigt.

Det framgår af ofvan meddelade observationer, att landets upplyftning efter istiden når sitt maximum — 260 *m* och derutöfver — i mellersta Norrlands kusttrakter och att densamma derifrån aftager såväl norrut och söderut som åt nordvest. Märkligt nog visar just samma kuststräcka de högsta värdena för den nu pågående höjningen (jfr SIEGERS karta i NATHORST, Jordens historia), liksom ock Littorinahafvets gräns synes der hafva sitt maximum (jfr MUNTHES karta i Prel. rep. of the Litorina Sea, Bull. Geol. Inst. Upsala, 1894). Detta synes antyda, att samma faktorer ända från istiden till nutiden dominerat nivåförändringarna. Hurudan nivåförändringen varit inom den af Bottniska viken upptagna depressionen, kan icke bedömas med någon säkerhet, utan måste alltid förbindelsen mellan isobaserna på båda sidor om denna blifva till en viss grad hypotetisk. Det kan till och med sättas i fråga, om isobaserna på svenska och finska sidan med nödvändighet skola låta inrangera sig i samma system, eller om de icke tilläfventyrs kunna vara afbrutna af t. ex. dislokationslinier, som stå i samband med den bottniska depressionens bildning och begränsa partier af jordytan, hvilkas nivåförändringar försiggått på annat sätt. Af intresse skall det blifva att se resultaten af de fortsatta undersökningarna i det centrala Finland. Skulle de värden på högsta marina gränsen, som RAMSAY der funnit[1], vinna bekräftelse, så synes derstädes vara just ett sådant område, der kontinuitet i isobasernas för-

---

[1] Fennia 12: 5 l. c.

lopp icke förefinnes.[1] Den af RAMSAY framkastade förmodan, att de inom ifrågavarande område funna låga värdena kunde förklaras genom landisens längre kvarliggande öfver detsamma, synes, sedan nu isobasernas förlopp längre i nordvest är kändt, mindre sannolik. Det antagande, som R. i sammanhang med denna fråga gör, nemligen att isens främre kant i den bottniska depressionen skulle hafva bildat en inbugtning mot norr, lär icke heller finna något stöd uti isobasernas förlopp. Det synes, som om det diametralt motsatta resultat, hvartill jag ur helt andra synpunkter i ett för några år sedan publiceradt arbete kommit i denna fråga, nemligen att isen i bottniska bäckenet bildat en utbugtning mot söder, så att landet på ömse sidor om Bottniska viken redan var isfritt, medan ännu en tunga af landisen sköt ut i denna, skulle hafva starkare skäl för sig.[2]

Hvad nu den frågan angår, huruvida höjningens i riktning från kusten åt nordvest aftagande belopp, såsom jag vid ett annat tillfälle förmodat,[3] kan förklaras deraf, att isen afsmälte från det inre af Norrland först sedan höjningen redan en tid fortgått — i hvilket fall marina gränsen icke refererar sig till alldeles samma tidsskede för kusten som för trakterna närmare isområdets centrala delar —, så finnes väl icke något uti isobasernas förlopp, som talar deremot. Snarare skulle man väl — att döma efter isobasernas förhållande till depressioner och landområden inom förut närmare undersökta trakter i södra Sverige, södra Finland och Nordamerika — i höjningsmaximets abnorma läge just öfver en kustlinie vara böjd att se ett stöd för nämnda förmodan.

Ännu mera styrkes sannolikheten deraf, om man tar i öfvervägande, huru lång tid den nordiska landisens afsmältning måste

[1] Beträffande de på min karta utsatta höjdsiffrorna för M. G. i Finland må anmärkas, att den ena — 139 *m* — är tagen från RAMSAYS citerade arbete och att den andra — på RAMSAYS karta 190 *m* — erhållits från H. BERGHELL, som sistliden sommar funnit M. G. der ligga på 210 *m* ö. h., möjligen någon meter högre. Jfr RAMSAY l. c., sid. 38.

[2] Studier öfver de glaciala aflagringarna i Upland; Geol. Fören. Förhandl., **14**: 285.

[3] Om elfaflagringar och nivåförändringar i Norrland; Geol. Fören. Förhandl., **17**: 488.

hafva erfordrat och huru stora nivåförskjutningar under denna tid derför kunnat ega rum, samt vidare ställer detta i samband med det af DE GEER[1] konstaterade förhållandet, att den glaciala landsänkningen i Dalsland redan uppnått 93 % af sitt totala belopp, när denna del af vårt land blef isfri. Det synes då också antagligt, att isen icke hann draga sig långt norrut, innan landsänkningen nådde sitt maximum, och att ännu nordligare landet börjat höja sig, innan det blef befriadt från isen. Isobaserna öfver ett större glaciationsområde, sådant som det nordiska, blifva under sådana förhållanden icke ett troget uttryck för den verkliga höjning detta område undergått inom samma tid, utan åskådliggöra endast höjningen inom hvarje särskild del af området under den tid, som förflutit sedan denna del blef isfri. Dessa isobasers gradient kan derför mycket väl hafva en annan lutning och riktning än den, som refererar sig till de isobaser, genom hvilken den verkliga och samtidigt försiggångna höjningen skulle uttryckas. Så skulle man t. ex. mycket väl kunna tänka sig, att isobaserna för denna senare, om de kunde uppdragas för norra Sverige, skulle, i motsats till dem som äro framstälda på kartan, visa stigande värden från kusten inåt landet, eller med andra ord, att den verkliga höjningens maximum ligger innanför kartans maximum. Någon visshet härom lär dock näppeligen kunna vinnas annorlunda än genom ett i detalj gående studium af marina gränsens förhållande till andra kvartära bildningar, t. ex. i den riktning DE GEER inslagit i Dalsland.[2]

Rörande nivåförändringarna i det inre af landet, ofvan marina gränsen, kommer utan tvifvel ett närmare studium af de isdämda sjöarnas strandlinier att gifva upplysningar och på samma gång, så att säga, slå en brygga mellan de ur observationerna öfver M. G. i Sverige och i Norge konstruerade isobaserna.[3]

---

[1] Quart. changes of level, l. c.

[2] Quart. changes of level, l. c.

[3] Då det väl är antagligt, att nivåförändringarna inom det jemtländska silurfältet icke varit konforma med angränsande urbergs och fjellbildningars, har det icke synts mig berättigadt att utdraga 200 *m* isobasen till norska gränsen, ehuru den pekar emot den siffra — 201 *m* — som jag erhållit för M. G. vid Meraker.

Det föreliggande observationsmaterialet är otillräckligt för ingående på någon diskussion af de antydningar till lokala anomalier i marina gränsens höjd, som på ett par ställen förefinnas. Det må endast framhållas, att det postarkäiska eruptivområdet vid Ångermanlands kust sannolikt skulle vara ett tacksamt fält för studium af nivåförändringarnas beroende af berggrundens sammansättning, alldenstund både inom och omkring detta område finnas talrika punkter, der M. G. kunde fastställas. Dervid kräfves emellertid goda instrument, då det antagligen skulle komma an på jemförelsevis små differenser. Vid min resa icke utrustad med sådana och dessutom hindrad af andra göromål, kunde jag icke ur denna synpunkt egna M. G. någon närmare uppmärksamhet.

Sedan ofvanstående redan inlemnats till tryckning, har D:r SVENONIUS meddelat mig, att han »på Stora Dragåsen ungefär 1 mil NV från Norra Dellen år 1892 på så stor höjd som nära 350 *m* ö. h. ansett sig kunna bestämma en nivå, hvilken åtminstone i hög grad *liknar* en hafsgräns. Der ses på den jemna bergsluttningen, något under toppen, en skarp gräns mellan en väldig horisontal svallgrussamling och bergytan uppåt. Ofvanför denna gräns äro berghällarna visserligen söndersprängda (af frost), men dessa stycken äro ej alls rundade, hvadan kontrasten mot det nämda svallgruset är skarp. Dock sågos jemväl något nedanför sjelfva toppen i ett par sänkor frisköljdt, om än föga rundadt grus. Lokalens läge är gynsamt, alldeles öppet mot den stora hafsvik, som gått in genom Dellarna. I dagboken tillägges emellertid den anmärkningen, att marina gränsen ej är säker. Under uppstigandet anmärktes vidare fritt liggande terassplan på 114, 249.5 (svallgrusrand å Lenåsen) och 272.5 (svallgrusterrass på sydsidan af Storåsen) *m* ö. h. Om ej de nämnda högst belägna svallgrusbildningarna enligt HÖGBOMS utredningar i trakten äro af marint ursprung, vore det då ej möjligen tänkbart, att ett tillräckligt stort sjöbäcken här kunnat

vara afspärradt någon kortare eller längre tid? Just denna trakt synes härför vara ganska gynsam, enär ismassor lätt kunna hafva hopat sig inom och på den höga berggördel, som går genom Bergsjö, Forsa och södra delen af Delsbo socknar.»

Så långt D:r S. Beträffande den här meddelade intressanta observationen öfver en svallgrusförekomst på denna stora höjd öfver hafvet vill jag för närvarande icke uttala någon annan bestämd mening än den, att mina bestämningar öfver M. G. i samma trakt, enligt hvilka dess höjd är omkring 240 *m* ö. h., såsom framgår af lokalbeskrifningarna (se N:ris 28, 29 och äfven 30, 31 samt 25 och 26) med säkerhet referera sig till de verkliga högsta marina bildningarna efter istiden, i det att i alla fallen otvetydig ursprunglig morän vidtager omedelbart derofvanför. Frågan huru S:s observation bör tolkas, synes kanske böra anstå tills flera liknande iakttagelser och framför allt detaljerade undersökningar af bildningarnas beskaffenhet och förekomstsätt blifvit utförda. Icke osannolikt förefaller emellertid, att dessa bildningar, liksom de af mig under N:r 23 och 28 omnämnda, skulle kunna tydas såsom urvaskade nunatakmoräner och i sådant fall vara något så när jemförliga med de i »Meddelelser fr. Grönland», häft. 1 och pl. 4 afhandlade företeelserna. Samma tydning har också Ramsay gifvit af ett par liknande bildningar i Finland (Fennia **12**, N:r 5, s. 8 och 27).

Rättelser.

På kartan står såsom värde för M. G. på Skuluberget (Ångermanland) 268 *m*, hvilket härmed rättas till 269 *m*. Siffran för den nordligaste observationspunkten — 197 *m* — bör af grunder, som i texten anförts, sättas inom parentes.

Om konservering af kvartära växtlämningar.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

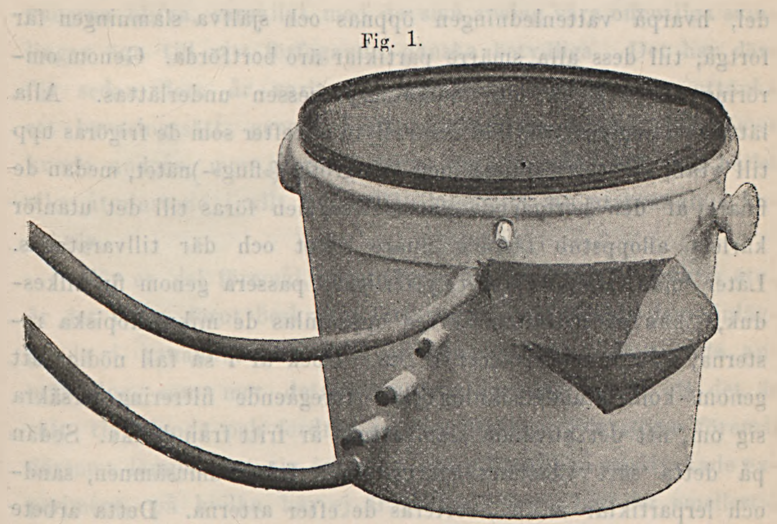
I ett par föregående uppsatser[1] har jag sökt beskrifva de arbetsmetoder, hvilka, under ett flerårigt studium af våra växtförande kvartärbildningar, befunnits lämna de bästa resultat. Då emellertid under de fortsatta undersökningarna det i flera afseenden lyckats att ytterligare förenkla och förbättra dessa metoder på ett sätt, som äger praktisk betydelse för alla dem, som i närvarande stund äro sysselsatta med arbeten af ifrågavarande slag, torde det vara lämpligt att i korthet redogöra för de erfarenheter, som på de senaste åren vunnits på detta område.

I den först citerade uppsatsen har redogjorts dels för sättet för fältarbetenas utförande, dels för laboratoriearbetena. Beträffande de förra är nu endast i ett afseende något af vikt att tillägga. Detta gäller slamning i fältet. Om man medför ett, eller bättre ett par metallnät af maskstorlekarne 7 och 5 på centimetern, kan man mången gång genom sönderkramning och slamning i diken och torfgrafvar ernå en orienterande upplysning, som långt ifrån är att förakta, om fossilen i den under undersökning varande sanden, leran, gyttjan eller dytorfven. Emellertid bör då en *hvit* porslinstallrik alltid medföras och det på nätet kvarblifna materialet läggas i litet vatten på densamma, då en öfver-

[1] Om metoden för växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar. G. F. F. 14 (1892): 165—175. — Om slamning af torf. Anf. st. s. 506—508. — Om metoden för botanisk undersökning af olika torfslag. Svenska Mosskulturfören. Tidskr. 1893.

sikt af detsamma lätt erhålles. Genom detta förfaringssätt, först påpekadt af NATHORST,[1] lyckades jag t. ex. att i ancylusleran vid Råkneby redan vid fältundersökningarna upptäcka de små fröna af *Najas flexilis*,[2] ett fynd som gjorde, att arten under de fortgående undersökningarna kunde särskildt efterforskas och äfven anträffas på andra ställen i trakten. Naturligen måste stor varsamhet iakttagas beträffande dessa slamningar, då ju lätt för profvet främmande delar kunna inkomma, men för den, som förvärfvat någon vana vid hithörande arbeten, är det ganska lätt att skilja fossila ting från recenta och i tvifvelaktiga fall kan i regeln saken lätt afgöras genom utförda kontrollundersökningar.

Fig. 1.



Slamkärl med slangar och nät. Tvänne storlekar respektive 20 och 30 *cm* höga användas vid Riksmuseum.

Själfva slamningen af de hemförda profven värkställes bäst och *snabbast* på följande sätt. — Vidstående bild visar ett för ändamålet konstrueradt slamkärl af porslin. I detta, som är försedt med ett antal tuber, inledes vatten dels från bottnen, dels från öfre delen af kärlet, medan afloppet sker genom den öfversta tuben.

[1] Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen. K. V. A. Ö. 1894, sid. 522.

[2] Se Svenska växtvärldens historia. Andra uppl. Stockholm 1896, sid. 43.

Upp- och nedvänd är i slamkärlet insatt en halfsfärisk flugkupa af vanligt slag, som står att erhålla i hvarje välförsedd järnhandel. Denna kupa, tillvärkad af järntrådsnät och fernissad, motstår ganska länge invärkan af utspädda syror, så att man kan slamma 60 à 70 prof, eller t. o. m. många flera, om densamma då och då fernissas. Då priset efter storleken varierar mellan 1.50 och 2 kr., ställer sig slamningen i detta afseende ingalunda dyr. Då kärlet är fylldt med vatten och framför den öfversta tuben anbragts ett metallnät med fina maskor, lägges det med utspädd salpetersyra (1/3 salpetersyra, 2/3 vatten) under 24—30 timmar behandlade profvet i slamkärlets öfre, af flugkupan begränsade del, hvarpå vattenledningen öppnas och självfva slamningen får fortgå, till dess alla smärre partiklar äro bortförda. Genom omröring då och då bör slamningsprocessen underlättas. Alla lättare, i regeln gasfyllda delar, flyta alltefter som de frigöras upp till ytan, de större stanna inom det gröfre (»flug»-)nätet, medan de finare af den bortgående vattenströmmen föras till det utanför kärlets afloppstub fästade finare nätet och där tillvaratagas. Låter man afloppsvattnet ytterligare passera genom fin silkesduk,[1] kan ur detsamma äfven uppsamlas de mikroskopiska resterna, såsom diatomaceer m. m. Dock är i så fall nödigt att genom kontrollundersökning eller föregående filtrering försäkra sig om, att det använda slamvattnet är fritt från dylika. Sedan på detta sätt växtlämningarna skilts från humusämnen, sand- och lerpartiklar m. m., sorteras de efter arterna. Detta arbete underlättas i hög grad, om man till sorteringskärl använder vanliga akvarellfärgkoppar. Fördelaktigast synas de med lock försedda vara, då utan skada de uppsorterade fossilen i flera dagar kunna i vanligt vatten eller utspädd formalinlösning kvarstå i dessa, om till äfventyrs andra arbeten hindra deras bestämning och inläggning.

Då jag först begynte utpreparera växtdelar ur den ännu fuktiga torfmassan och sökte ett medel att bevara dem för längre tid oförändrade, var naturligen alkohol den närmast till

[1] Jfr H. MUNTHE, G. F. F. **16** (1894): 19.

hands liggande konserveringsvätskan. Den hade emellertid den viktiga olägenheten att allt för lätt afdunsta, äfven om man använde bästa sorts kork. Användes en ganska utspädd spritlösning eller ännu bättre 1 à 2 % lösning af formalin,[1] försiggår afdunstningen visserligen saktare, men i de små rör, som lämpligen användas, är dock ofta inom ett eller högst ett par år vätskan afdunstad och korken hoptorkad. Enda medlet häremot är att, såsom man ofta gör inom de zoologiska museerna, ställa rören i stora kärl med vätska på bottnen och slipadt glaslock, då all afdunstning förhindras. Samlingarna blifva emellertid därmed vida mindre lättillgängliga, upptaga större plats och kostnaderna blifva, särskildt med de små anslag våra offentliga samlingar äga till sitt förfogande, ganska betydliga. Det har därför sedan flera år varit en uppgift för mig att söka uttänka ett bevaringssätt, genom hvilket ofvan framhållna olägenheter kunde undgås, men genom hvilken dock fossilen helt och hållet eller åtminstone i allt väsentligt bibehålla sin ursprungliga karaktär.

För en del föremål, såsom blad, mindre frön och frukter etc., är det redan förut beskrifna förfaringssättet[2] genom deras inläggande i kanadabalsam fullt tillfyllestgörande. Den enda anmärkning, som mot detsamma kan framställas, är att det är rätt tidsödande och fordrar en viss öfning. För större föremål däremot lämpar det sig icke. — Efter åtskilliga misslyckade experiment, på hvilka här ej är skäl att ingå, har det emellertid lyckats att på tvenne olika sätt närma sig, för att ej säga nå målet, att framställa de utslammade fossilen i torrt tillstånd utan nämnvärda gestaltförändringar.

Det ena sättet grundar sig på möjligheten att fylla de fossila delarnes bevarade celler och öfriga inre håligheter med paraffin af så hög smältpunkt, att densamma vid stelnandet ytterst obe-

---

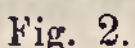
[1] Genom att öfverdraga rörens öfre ändar tillika med korkarna med paraffin kan afdunstningen visserligen så godt som förhindras, men därmed är också innehållet vida mindre lättillgängligt.

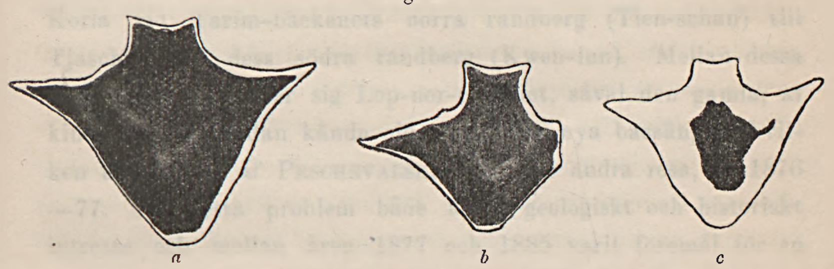
[2] Om metoderna sid. 173.

tydligt sammandrager sig, hvarigenom det fossil, som den genomdrager, kommer att äfven efter afkylningen bibehålla sin ursprungliga gestalt. — Det närmare tillvägagångssättet härvid är följande. Föremålet, som skall parafineras, uttvättas *väl* i alkohol, afsköljes noga i absolut alkohol, öfverföres i 30 % xylolalkohol, därefter i 70 % — för gröfre föremål, med hvilka man ej är synnerligen nogräknad, kan endast en (50 %) lösning vara tillfyllest — sådan och behandlas därefter så kort som möjligt med ren xylol; ny påhäld xylol får ej visa fällning, ty då är behandlingen ofullständig. Därefter läggas föremålen i parafinbad, i hvilket parafinen vid processens början jämt och nätt bör vara smält. Är den af högre temperatur, sker gasutvecklingen alltför våldsamt, föremålen sprängas sönder etc. I mån som gasutvecklingen fortgår, höjes temperaturen sakta, till dess den närmar sig parafinens förgasningspunkt. Först sedan all gasutveckling från föremålen upphört, upptagas de, läggas på ett sugpapper och få kallna. Därvid blir självfva ytan parafinfri och alla dess ojämnheter etc. framträda fullkomligt. För nu nämnda behandling lämpa sig företrädesvis större föremål, såsom ekollon, trapafrukter, hasselnötter, ved — så t. ex. bäfvergnagda grenar — däremot mindre smärre frön, blad o. dyl. Sammandragningen utgör från 2 à 3 % till 10 % beroende på parafinens smältpunkt och den omsorg, man använder på uttvättningen. Ju högre den förra är, desto bättre blifva resultaten. Fossilen blifva ganska hårda och därigenom lätthandterliga samt bibehålla fullständigt sin ursprungliga form, då sammandragningen praktiskt taget är fullkomligt likformig (se fig. 2 *a*). Fossil behandlade på nu omtalade sätt äro utan vidare behandling egnade att, skurna vare sig för hand eller med mikrotom, lämna utmärkta snitt till mikroskopisk undersökning. Ur dessa, liksom ur föremålen själfva, kan parafinen ytterst lätt aflägsnas genom uttvättning med xylol eller annat parafinen lösande ämne.

Det andra tillvägagångssättet för fossilens framställande i torrt tillstånd grundar sig på desammas indränkande med en lösning af något ämne, hvilket utkristalliserar i cellerna och andra

hålrum inom fossilen, men *småningom* afdunstar och därigenom möjliggör en ytterst sakta fortskridande uttorkning af föremålen. Vid ett besök i Stockholm gjorde mig prof. JGN. V. SZYSZYLOWICZ uppmärksam på, att man i naftalinet just eger ett dylikt ämne, hvilket i likartadt fall användes i benzinlösning för att torka spröda växtdelar, såsom blommor o. dyl. Denna metod är också med några modifikationer af rätt stort värde i nu ifrågavarande afseende. Det förfaringssätt, jag använder, är följande. Fossilen tvättas omsorgsfullt med alkohol, afsköljas i absolut alkohol och öfverföras därefter först i en 30 % sedan i en 70 % benzinalkohol, hvarefter de en så kort stund, som med en fullständig uttvättning är förenligt, läggas i ren benzin. Från denna inläggas de i en mättad lösning af naftalin i benzin, där de få ligga

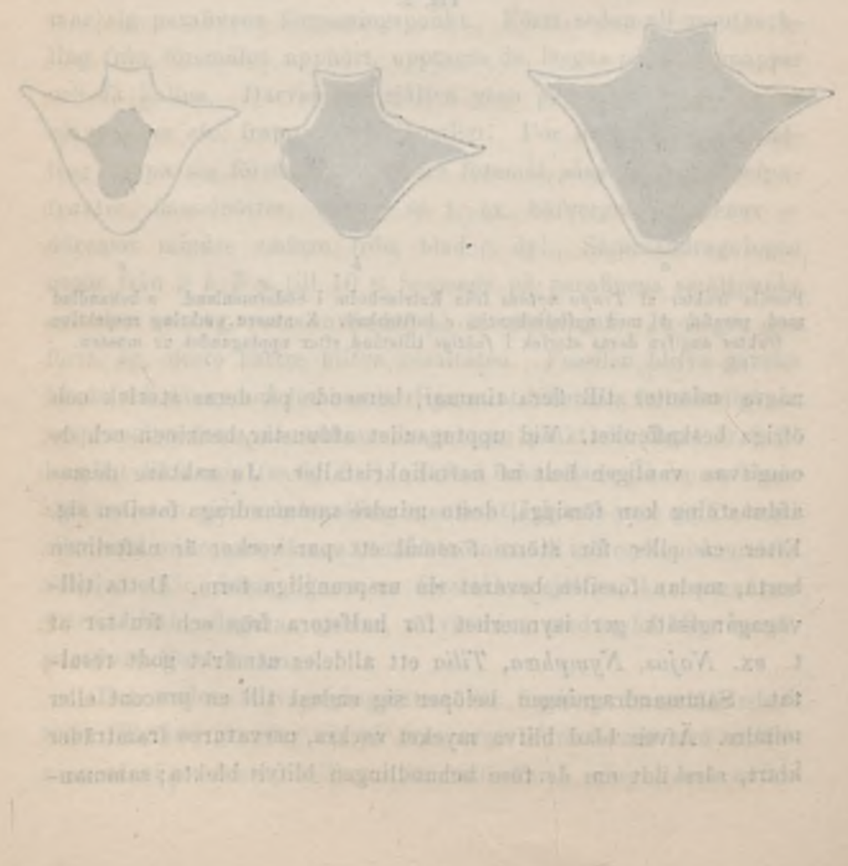

Fig. 2.



Fossila frukter af *Trapa natans* från Katrineholm i Södermanland. *a* behandlad med parafin, *b* med naftalinbenzin, *c* lufttorkad. Konturen omkring respektive frukter angifva deras storlek i *fuktigt* tillstånd efter upptagandet ur mossen.

några minuter till flera timmar, beroende på deras storlek och öfriga beskaffenhet. Vid upptagandet afdunstar benzinen och de omgifvas vanligen helt af naftalinkristaller. Ju saktare dessas afdunstning kan försiggå, desto mindre sammandraga fossilen sig. Efter en eller för större föremål ett par veckor är naftalinen borta, medan fossilen bevarat sin ursprungliga form. Detta tillvägagångssätt ger isynnerhet för halfstora frön och frukter af t. ex. *Najas*, *Nymphæa*, *Tilia* ett alldeles utmärkt godt resultat. Sammandragningen belöper sig endast till en procent eller mindre. Äfven blad blifva mycket vackra, nervaturen framträder klart, särskildt om de före behandlingen blifvit blekta; samman-

dragningen är ringa. De försök, som anställts med blad af *Dryas*, *Salix aurita*, *Quercus Robur*, ha visat, att sådana af mycket olika storlek och konsistens ge goda resultat med denna metod. Äfven större föremål, säsom ollon, trapafrukter, ved etc., kunna på detta sätt med framgång konserveras, se fig. 2 b, ehuru dock parafinmetoden synes erbjuda vissa fördelar beträffande dem. — Äfven har jag försökt med naftalinering af alla de växtdelar och fragment, som vid slamningen kvarstå, sedan humusämnen, lera etc. blifvit afskilda, och äfven detta har gifvit det bästa resultat, i det att en massa af äfven de minsta fragmenten kunnat lätt och noga undersökas och bestämmas.



Lop-nor-bäckenets vandring.

Af

SVEN HEDIN.

(Härtill tafl. 14—15).

Från den 21 mars till den 27 april företog jag en resa från Korla vid Tarim-bäckenets norra randberg (Tien-schan) till Tjaschlik vid dess södra randberg (Kwen-lun). Mellan dessa båda städer utbreder sig Lop-nor-området, såväl den gamla, af kineserna längesedan kända sjön, som den nya bassängen, hvilken upptäcktes af PRSCHEVALSKIJ på hans andra resa, år 1876—77. Då detta problem både är af geologiskt och historiskt intresse och mellan åren 1877 och 1885 varit föremål för en rätt liflig polemik mellan PRSCHEVALSKIJ och VON RICHTHOFEN, kan jag icke underlåta att i korthet påpeka dess hufvuddrag, nu sedan jag lyckats att definitivt slita tvisten. För att kunna göra detta fordrades det emellertid att vandra i öknen öster om alla de vattendrag, som bilda sjöområdet, eller att med andra ord alltid hafva vattnet till höger och öknen till venster; först då vore jag i tillfälle att granneligen kontrollera, att ej en droppe vatten slapp öfver vår route för att bilda någon längre österut eventuellt befintlig sjö. Tiden tillåter mig nu icke att ingå i detalj angående dessa undersökningar, något som ju icke heller är möjligt, då all nödig litteratur i frågan saknas mig. Jag ber därför att tillsvidare blott få bifoga några anmärkningar till de medföljande skizzerade kartorna och börjar med kartserien öfver Lop-nor-bäckenets vandring.

Den första skizzen visar Lop-nors läge enligt den i Wu-tshang-fu år 1863 utgifna stora kartan öfver Kina, publicerad af dr G. WEGENER i »Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin», bd XXVIII, 1893. Härvid har jag blott tillåtit mig att orientera Wu-tshang-fu-kartan i samklang med de nyaste europeiska kartor, hvadan Tarimflodens (a) nedre lopp kommit att beskrifva en svag kurva mot norr, samt kartans båda sydligaste sjöbäcken (b och c) blifvit flyttade till de punkter, där i våra dagar det nya Lop-nors båda sydliga bäcken äro belägna (N:o IX, b och c). Det är i hög grad sannolikt att de äro identiska med dessa och sålunda utgjort en första upprinnelse till Lop-nors vandring mot söder. De bildades sannolikt redan på den tid, då materialet för den kinesiska kartan samlades, af floden Tjertjen-darja, hvilken ännu i dag utmynnar i den vestra af dem (se N:o I d och N:o IX d). Det viktigaste af allt är emellertid, att Lop-nors (e) läge till breddgraden är alldeles detsamma på den kinesiska kartan som hos den af mig upptäckta sjökedjan (N:o IX, e).

Vid en jämförelse mellan skizzerna I och IX äro följande olikheter framför allt i ögonen fallande: 1) Kinesernas Lop-nor (e) ligger en hel breddgrad norr om det af PRSCHEVALSKIJ upptäckta Lop-nor (b och c); 2) Tarim utmynnar i det norra sjöbäckenet och slutar således en breddgrad nordligare än i våra dagar; 3) Tarim är en enda flodarm och icke såsom nu för tiden delad i flera; 4) Kontsche-darja (f), den från Bagrasch-Köll och Korla kommande floden, utmynnade direkt i Tarim, under det att den i våra dagar fortsätter på egen hand öster om denna för att utfalla i sjökedjan N:o IX e; 5) arealen af samtliga sjöars yta var sannolikt betydligt större än nu. På kartan N:o I har jag slutligen med en lätt ton äfven inlagt N:o IX för att visa huru denna sistnämnda i den förra eger sin fulla motsvarighet.

Innan vi nu gå att följa Lop-nor-bäckenets vandring mot söder, kan det vara på sin plats att påminna om de förnämsta orsakerna till denna vandring.

Till sin form liknar Tarim-bäckenet den konkava sidan af en sked med den djupaste delen åt öster. Denna form har naturligtvis framkallats därigenom, att bäckenet på alla sidor är omgifvet af mäktiga bergskedjor — utom just i öster. Från glacierer, evig snö och nederbörd å dessa berg nedströmma tallösa bäckar, småningom förenande sig till mer eller mindre mäktiga floder. Bäckarna nedföra förvittringsprodukter från bergen, hvilka dock snart åter aflagra sig för att rundt kring hela bäckenet bilda en kretsformig gruskägla, hvilken förmedlar öfvergången mellan bergen och öknen och fulländar skålformen. Då nu blott i öster så väl bergen som deras nödvändiga följeslagare gruskäglan saknas, finna vi här bäckenets djupaste del, dit sålunda flodvattnet samlas.

Tarimsystemets hufvudpulsåder är den mäktiga Jarkent-darja, som genomkorsar hela bäckenet och ända fram till Lopnor-området bibehåller sitt namn, Jarkent-Tarim. Dess största biflod är Aksu-darja, som kort före föreningen upptagit den likaledes mäktiga Tauschkan-darja. Därnäst komma Kontsche-darja, Tjertjen-darja, Khotan-darja, Kisil-su och Schah-jar-darja. Vore alla dessa floders samfällda vattenmängd icke så ansenlig som den ännu är, skulle den aldrig förmå att bana sig väg genom jordens mest centrala ökenbälte, där den relativa fuktigheten är minimal, utan de skulle då snart duka under i kampen mot sanden, såsom fallet är med de flesta från Kwen-lun mot norr rinnande bifloderna, af hvilka blott två, Khotan-darja och Tjertjen-darja, ännu förmå bryta sig fram genom dynerna till flodsystemet, under det att däremot Kerija-darja redan blifvit afsnörd därifrån och sinar i sanden på c:a 39 $^1/_2$° n. br. Att samtliga Tarimsystemets floder gå en dylik framtid till mötes, är höjdt öfver allt tvifvel. Vi behöfva blott minnas, att klimatet på det tertiära medelhafvets tid varit ett helt annat än nu, i hög grad fördelaktigt för vattnets cirkulation mellan atmosferen och jordytan och att, sedan detta haf torrlades, äfven vattencirkulationens liflighet förminskades. I samma riktning kommer det äfven framdeles att fortskrida, dock numera hufvudsakligen

på grund af denudationen, snöfältens krympning och glaciererernas tillbakagång. Med stöd af det ofvanstående ega vi full rättighet att draga den slutsatsen, att äfven Lop-nor-området i en tidigare epok af den geologiska nutiden utgjort recipient för en större vattenmängd än nu, eller med andra ord, att i forna tider en mycket större sjöareal betäckt depressionens djupaste del än i våra dagar.

I det skede af sin utveckling, eller rättare sagdt, af sin tillbakagång, hvaruti Tarimsystemet nu befinner sig, är det likväl tillräckligt mäktigt för att till vattenrecipienten nedföra oerhörda kvantiteter af slam, hvilket under tidernas lopp afsatt sig och alltjämt, särskildt under sensommarens högvattensperiod, afsätter sig å bottnen af sjöarna och nu slutligen kommit därhän, att Lop-nor-området snart sagdt ligger i ett och samma horisontalplan, där i alla händelser nivåskillnaderna sällan öfverstiga ett par meter. Sålunda iakttager man i hela Lop-nor-området på sina aneroider och koktermometrar inga andra lufttrycksvariationer än dem, som äro beroende af väder och vind; de minimala höjdskillnaderna skulle endast kunna iakttagas med tillhjälp af nivelleringstub. Mellan Kaschgar (1,230 *m* obs. höjd) och Lop-nor (790 *m*), ett afstånd af hela 13 längdgrader, uppgår skillnaden blott till 440 *m*. Om vi framställa denna höjdkurva i profil, finna vi, att de egentliga höjddifferenserna äro belägna längst i vester — i det skålformiga bäckenets utkant —, under det att kurvan, ju längre den kommer mot öster, desto mer närmar sig horisontalen — detta i de trakter, där bäckenet ligger öppet för atmosferens nivellerande krafter.

Under sådana förhållanden kan det icke väcka den ringaste förvåning, att ett sjöområde, som bildas å nästan jämn mark och i hvilket stora slammassor samla sig, till sitt läge oscillerar, och vi finna alltså härutinnan en af de förnämsta orsakerna till Lop-nors vandring mot söder.

En annan faktor, kanske lika viktig som den just omnämnda, är vinden. Jag kan för tillfället icke meddela en redogörelse för vindförhållandena i Ostturkestan, där jag i dess olika

delar under två års tid varit i tillfälle att samla ett rätt rikligt material däraf, och en sådan öfversikt skall ju för öfrigt först framträda i sin fulla belysning, då den sättes i samband med förhärskande temperatur- och lufttrycksförhållanden i hela det inre Asien, något som först efter hemkomsten kan ske. Jag måste derför nu nöja mig med att helt enkelt meddela, att i hela Lop-nor-området O, ONO och NO vind förhärskar, eller i allmänhet vindar från den nordöstra kvadranten, af hvilka dock den ostnordostliga är vanligast. Under de tre vårmånaderna är denna vind utomordentligt allmän och uppnår styrkan 10 på den tiogradiga landtskalan. Den kallas vid Lop-nor såväl som i andra delar af Ostturkestan från Kara-buran, eller »svart storm», emedan dess medförda atmosfäriska stoft fördunklar firmamentet och förorsakar skymning midt på dagen. Under min vistelse rasade en dylik buran från den 9 till den 21 april med blott två dagars uppehåll. En annan började den 25 på morgonen och fortsatte utan ett ögonblicks uppehåll till morgonen den 28 april. Under andra årstider är atmosfären jämförelsevis lugn och de vindar, som då någon gång kunna komma från annat håll, äro endast svaga och af kort varaktighet; under vintern befinner sig atmosfären i jämnvikt; det blåser då nästan aldrig.

ONO vinden besitter en oberäknelig kraft. Den medför icke allenast, såsom ofvan nämndes, atmosfäriskt stoft, hvilket transporteras långt mot vester för att i andra trakter bilda lösslager, utan äfven, och det i än större kvantiteter, flygsand, hvilken hufvudsakligen håller sig utmed jordytan och förorsakar dynernas vandring mot vester. Dessa dyner stötte emellertid på ett hinder i sin väg — det forna Lop-nors östra strand, där de visserligen något uppehöllos i sin framfart, men likväl alltjämt fortsatte att, drifna af vinden, så att säga trycka in sjöns östra strandkontur, i det att flygsanden fortfarande rasade ned från kamlinien utmed de branta läsidorna. Från att vara aflång i vester och öster blef sjön alltmer afrundad och uppdämd (N:o II), hvadan vattnet utbredde sig åt söder (N:o III) och såsom

skizzen N:o IV visar småningom förändrade sin längdutsträckning till norr och söder. Resterna af detta forna läge fann jag med mitt besök (se skizz N:o IX, e).

Den förhärskande vinden med sin anhängare flygsanden är sålunda den andra stora faktorn, som i förening med den förstnämnda, terrängens horisontala läge och flodslammets aflagring, bidrager till Lop-nor-bassängens vandring emot söder, en förflyttning hvars båda extremer framställas å skizzerna N:o I — Wu-tshang-fu-kartan — och N:o VIII — PRSCHEVALSKIJS karta 1877. Man må blott icke föreställa sig att den förstnämnda kartan för sin tryckningstid, år 1863, var riktig. Materialet till Lop-nors inläggning var hämtadt långt tidigare, men då inga kinesiska topografer sedan besökt Lop-nor, kom dess gamla läge äfven in på Wu-tshang-fu-kartan. Jämföra vi slutligen min karta, N:o IX, med dessa båda extremer, N:o I och N:o VIII, så finna vi att Lop-nor i våra dagar visar en tydlig sträfvan att återvända mot norr till sitt forna läge — men därom mera längre ned.

Vi återgå till den kinesiska kartan (N:o I). Den visar att Kontsche-darja (f) fordom utföll i Tarim — direkt och vida längre mot norr än hvad nu är fallet. Att detta var riktigt för sin tid, kan icke betviflas, då samma Wu-tschang-fu-karta angifver en väg mellan föreningspunkten och Lop-nor, hvadan topografen icke skulle hafva kunnat undgå att märka en eller flera parallelarmar till Tarim, om sadana funnits. Då i våra dagar Kontsche-darja förenar sig med Tarim först vid Arghan (N:o IX, g) och vid Schirge-tjappgan (N:o IX, h), kunna vi sluta, att först en svag bifurkation inträdt (N:o III, i och j), att därpå de båda bifurkations-armarna blifvit lika mäktiga (N:o IV, i och j), hvarpå den östra småningom upptagit större delen af vattenmängden (N:o V, j) och slutligen den forna bädden (i) blifvit alldeles öfvergifven (N:o VI). Detta läge bibehåller floden ännu i dag, i det den utfaller i sjön Maltak-köll, hvarifrån den fortsätter till resterna af det gamla Lop-nor (N:o IX, e), som den i förening med de båda bifurkationsarmarna Kok-ala (N:o IX, l och lr) från Tarim, bibehåller vid lif. Härvid är att märka,

att från Maltak-köll större delen af Kontsche-darjas vattenmängd utgår i flera små armar mot söder för att förena sig med de båda Kok-ala; den så uppkomna floden (m) bär namnet Kuntjeckisch-Tarim d. ä. »den östra floden», till skillnad från hufvudfloden Jarkent-Tarim. Resten af vattnet från Maltakköll bildar en arm (n), kallad Ilek, d. ä. »liten flod» och utfaller i första länken af sjökedjan (e), Avullu-köll. Kuntjeckisch-Tarim (m) utfaller i Tjivillik-köll (o) och förenar sig sedan med hufvudfloden vid Arghan (g), sedan dock en del af vattnet gått från Tjivillik-köll till Avullu-köll och sedan vidare från Kara-köll tillbaka till den arm, som utmynnar vid Arghan (se den större kartan).

Skizzen N:o I visar tydligt, att Tarims forna lopp till alla delar kan identifieras med nu befintliga flodpartier. Stycket (a), som fordom var hufvudflodens bädd, existerar ännu, ehuru det blott vid högvattensperiod för vatten. Då jag i slutet af februari norr om Kerija-darja passerade denna arm, Atjeck-darja, d. ä. »den bittra floden», var den däremot torr. Förmodligen förenar den sig aldrig med hufvudfloden (N:o IX, a). Den nordligare armen af Tarim, som på våra kartor kallas Ugen-darja, öfvertog småningom hela vattenmängden (N:o V—IX, p), i samma mån som den södra armen (a) öfvergafs.

Af den gamla Tarim återfinna vi i den norra Kok-ala (N:o IX, l) stycket N:o I, l och i Kuntjeckisch-Tarim stycket N:o I, m. Det är ej osannolikt att Tjivillik-köll utgör en ringa rest af det gamla Lop-nors vestligaste del.

Att i dessa trakter en flod ändrar bädd, såsom den nyss beskrifna Kontsche-darja, är alldeles icke ovanligt. Dock får man ej föreställa sig att en sådan förändring försiggår med ens, den behöfver tvärt om sin rundliga tid för att komma till stånd. Vid högvattenstid angriper floden någon svag punkt vid stranden. Till en början uppkommer vanligen ett mindre träsk, men inom kort utpräglar sig en mindre fåra, som dock under första tiden af sin tillvaro utsinar. En sådan arm, som skiljer sig från en hufvudflod och sinar ut, efter att hafva återlätit denna

på en del af dess vatten, kallas på landets språk »taschkan-su», d. ä. bortkastadt vatten. Skizzen N:o III visar två sådana, j och l_1, af hvilka den senare bildat den sydligare Kok-ala-armen (N:o IV), samt genom en ny gren af »taschkan-su» förberedt utmejslandet af Tarimflodens nuvarande hufvudbädd (q), så långt som till Arghan, (N:o V, g) hvarifrån floden hade ett vestligare förlopp än nu för tiden. Detta vestligare stycke af Tarim existerar ännu i form af en till hälften utplånad torr bädd (r), kallad Ettek-Tarim, d. ä. »den vestra floden», och den förde ännu för omkring fyrtio år sedan en ringa återstod af vatten, som de äldre invånarne vid Lop-nor själfva sett (N:o VII, r).

Vid Arghan (g) bodde äfven då för tiden loplik-fiskare. För att åstadkomma små strandsjöar i och för fiskfångst, gräfde de här åt öster små kanaler från hufvudfloden, såsom ännu i dag fallet är vid det nya Lop-nor. Detta hade till följd, att hela floden småningom kastade sig öfver till bädden N:o VII, s, där vi ännu finna den. De konstgjorda, obetydliga kanalerna voro alltså en tillräcklig orsak för vattnet att lemna Ettek-Tarim (N:o VI, r), något som säkerligen knappt skulle kunnat försiggå, om icke terrängen varit så jämn som den är. Ettek-Tarim synes på sin tid hafva förenat sig med Tjertjen-darja vid byn Lop (N:o VI, t). Allt detta har försiggått så nyligen, att traditionen bevarar minnet däraf.

Den gamle 80-årige höfdingen KUNTJECKAN-BEK i Abdal berättade mig, att hans farfar, NUMET-BEK, bodde vid en stor och flera små sjöar, hvilka utbredde sig en knapp dagsresa norr om det nuvarande Abdal (N:o IX, u), och medelst träsk stodo i samband med det nya Lop-nors östra bäcken (N:o VI och N:o IX, c), som PRSCHEVALSKIJ kallar Kara-Kurtjin. Till denna sjö (N:o VI, v) utgick vattnet från en punkt å den flod, Ilek, hvilken nu förenar sjöarna N:o IX, e med Tarim vid N:o IX, h. Då afståndet mellan Abdal och den sjö, där NUMET-BEK bodde, uppgifves såsom helt kort, kunna vi icke identificera densamma med den kinesiska kartans Lop-nor (N:o I, e), utan måste tänka oss, att sjön intagit ett mellanstadium mellan de båda extremerna å

skizzerna N:o I och VIII. Den enda återstod, som nu finnes af NUMET-BEKS sjö, är den lilla rudimentära saltsjön Merdek-Köll (N:o IX, w), som jag undersökt.

Under den period af Lop-nors nyaste historia, som framställes å skissen N:o VI, gick genom de båda Kok-ala-armarna (l och l_1) ännu tillräckligt mycket vatten, för att i förening med Kontsche-darjas vattenförråd kunna hålla NUMET-BEKS sjö (v) vid lif. Men samtidigt med de stora förändringar, som försiggingo med Tarim (N:o VII, q), gick hufvudmassan in i denna vestra arm på de båda Kok-ala-armarnas bekostnad, hvartill kom att från Tjivillik-köll (N:o VII, o) äfven den arm banade sig väg till Tarim, som utmynnar vid Arghan (N:o VII, g). Allt detta gjorde att NUMET-BEKS sjö beröfvades sin forna vattentillförsel, krympte, afdunstade, blef salt och slutligen försvann, samtidigt som det södra Lop-nor (N:o VII och VIII, b och c) ökade i vattenmängd. Då denna förändring försiggick, flyttade NUMET-BEK vid 25 års ålder mot söder och grundlade det nuvarande Abdal, vid hvars masar han är begrafven. Då såväl han som hans son, DJAHAN-BEK, dogo vid 90 à 95 års ålder, har jag med stöd af öfriga upplysningar, som gifvits mig af DJAHANS son, KUNTJECKAN-BEK, kunnat beräkna, att sjöarna bytte plats för omkring 175 år sedan eller på 1720-talet. Skizzen N:o VI angifver alltså Lop-nor-områdets sannolika utseende för tiden före detta årtal.

En punkt i KUNTJECKAN-BEKS meddelanden passar icke riktigt bra med de åsikter, jag sökt framställa å den skizzerade kartserien. Han uppgaf nämligen, att under den tid som föregick NUMET-BEKS flyttning, då alla lopliks fiskade vid sjön N:o VI, v, söder därom utbredde sig idel öknar. Denna uppgift, som väl kan bero därpå, att dåtidens lopliks sällan eller aldrig hade i söder att göra, är högst osannolik och det af följande skäl: för det första angifver redan den kinesiska kartan (N:o I) just i denna trakt två sjöar (b och c) och för det andra är det eljes svårt att föreställa sig hvart Tjertjen-darja tagit vägen, ty att tänka sig, att denna flod skulle begifvit sig till det gamla Lop-

nor (N:o I, e), stöter redan a priori på den svårigheten, att floden i så fall skulle flutit mot norr under den sträcka, där Tarim nu flyter mot söder. Vi måste alltså antaga, att Tjertjen-darja äfven under det gamla Lop-nors tid haft samma läge som nu, och i så fall är det i högsta grad sannolikt, att den åtminstone bildat *en* sjö (b) vid sin mynning, om ock denna, såsom våra dagars Kara-buran (N:o IX, b), varit helt obetydlig. Wu-tshang-fu-kartan angifver de båda sjöarne (N:o I, b och c) såsom isolerade, men låter i dem från vester några smärre vattendrag utmynna. Dessa vattendrag måste motsvara Tjertjen-darja och jag har tagit mig den friheten att förändra Wu-thsang-fu-kartan (N:o I) därhän, att jag i de små vattendragens ställe angifvit Tjertjen-darja och en eventuell vattenförbindelse mellan de båda sjöarna.

Skizzen N:o VII visar oss sålunda Lop-nors utseende för tiden strax efter 1720-talet. Därpå torrlades småningom helt och hållet sjöarne (e och v) och då PRSCHEVALSKIJ på sina båda resor 1876—77 och 1883—85 besökte området, hade kartan det utseendet, som framställes å skizzen VIII. Huruvida några äldre sjöar funnos i öster, kunde han visserligen icke veta, emedan han aldrig begaf sig dit, utan blott reste mellan Tarim och Kontsche-darja, men då VON RICHTHOFEN uttalade sin förmodan att där måste finnas en sjö, dels på grund af de kinesiska kartorna, dels äfven på grund af åtskilliga geologiska och hydrografiska nödvändigheter (se »Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin», år 1878) — bestred PRSCHEVALSKIJ tillvaron af en sådan sjö, men kunde icke lemna skäl för sin åsikt. Af en ren tillfällighet hade PRSCHEVALSKIJ då rätt, ty under tiden för båda hans resor befann sig verkligen sjökedjan (N:o VII, e) i ett tillstånd af dissication, ehuru både sjöbäcken och flodbäddar äfven då existerade och här och hvar inneslöto små saltgölar, ur hvilka de vilda kamelerna drucko.

Vid denna tidpunkt gick alltså hela vattenmängden från Tarim-systemet till de båda sydliga bassängerna (N:o VIII, b

och c), en omständighet som förklarar hvarför de på PRSCHE-VALSKIJS tid voro så mäktiga.

Vid mitt besök i april detta år hade Lop-nor utseendet å skizzen N:o IX. Till sjökedjan (e) hade vattnet återkommit för 9 år sedan, eller år 1887, och de båda södra bassängerna (b och c) hade i samma mån i högst väsentlig mån krympt. Den vestra af dem, Kara-buran, var en obetydlig sjö med ett par decimeters medeldjup och torkade årligen ut under sommaren, den östra (c) var förvandlad till ett träsk, där blott några helt små öppna vattenytor funnos och där man med möda kunde arbeta sig fram två dagsresor åt ONO genom vassen, under det PRSCHE-VALSKIJ utan svårighet begaf sig fyra dagsresor (allt från Abdal räknadt) till byn Kara-Kurtjön, som i våra dagar öfvergifvits. Såväl Kara-buran som detta östra bäcken isoleras nu under lågvattensperioden och det isolerade vattnet, som hastigt afdunstar, blir då salthaltigt och små laguner vid stränderna bittert salta. Att däremot vattnet under högvattensperiod är fullkomligt sött, bör ej förvåna, då man betänker att Lop-nor är af så ny bildning, att inga salter där ännu hunnit i nämnvärd mån afsätta sig. Ungefär samma egenskaper visar oss ju äfven sjön Tsad i Afrika, som till arealen är underkastad stora förändringar och likaledes har sött vatten. De salter, hvilka Tarimsystemet nedfört till depressionens djupaste del, hafva under tidernas lopp afsatt sig i det gamla Lop-nor, hvars bäcken nu till allra största delen är fylldt af flygsanddyner. Då den af mig funna sjökedjan (N:o IX, e) sedan blott 9 år ånyo mottagit vatten, som för öfrigt åter strömmar ut till Tarim, *kan* dess vatten icke vara annat än sött. Blott i den zon af tallösa små isolerade laguner, som utbreda sig utmed östra stranden, är vattnet bittert salt.

Ett viktigt bevis för det södra Lop-nor-bäckenets färska bildning är, att vid dess stränder finnes ej ett träd, under det att hela Tarim-systemets floder åtföljas af täta skogar, till allra största delen sammansatta af ökenpoppel (*Populus diversifolia*). Man kunde sålunda med skäl vänta att vid den punkt, där alla

dessa floder ändtligen förenat sig till en, skogen skulle stå som allra tätast, men i verkligheten upphör den just här totalt. Utmed hela östra randen af sjökedjan (e) fann jag däremot lefvande skog och i öknen öster därom död skog, hvaraf framgår att skogen vandrar mot vester i förening med sjökonturen, allt på grund af vindens och sandens tryck.

Orsaken, hvarför Lop-nor-bäckenet sedan 9 år tillbaka visar tendens att återvända mot norr till sitt gamla läge, är helt säkert den, att de södra sjöarna blifvit till den grad uppdämda af slam, sand och multnade växtämnen, att det gamla Lop-nors botten kommit att ligga au niveau därmed. Det är sannolikt att det äfven framdeles kommer att växa på det nyas bekostnad, och det vill synas som om dessa båda sjöbäcken stode i ett periodiskt vexelförhållande till hvarandra. Huru därmed förhåller sig, skall först om några årtionden kunna med säkerhet utrönas.

För att belysa bifogade kartskizz må ännu några viktigare data meddelas. Till en början ber jag att få erinra, att denna karta blott är en provisorisk skizz, då det varit mig omöjligt att här borta bearbeta hela kartmaterialet. Orienteringen af hufvudfloden är verkställd i enlighet med PRSCHEVALSKIJS första karta (40 verst på en tum), men tre gånger förstorad (således här 40 verst på tre tum).

Strax före utträdet i Maltak-köll var Kontjche-darja den 27 mars 41 *m* bred, med 4.25 *m* maximidjup och 69.6 m^3 vatten i sekunden. I Korla hade floden den 11 mars 71.7 m^3; på denna sträcka har den således ännu ej förlorat mycket af sin vattenmängd.

De båda Kok-ala-armarne, som äfven benämnas efter de byar, som vid dem äro belägna, Tikkenlik och Dural, äro i maj och juni fullkomligt torra. Först i augusti kommer högvattnet.

Från Maltak-köll utströmmar åter Kontsche-darjas vatten i flera små armar, af hvilka den största för 13.7 m^3. Dessa förena sig med de båda Kok-ala-armarna och bilda Kuntjeckisch-

Tarim, som den 31 mars var 55 *m* bred och förde 82 m^3 vatten.

Resten af Kontsche-darjas vattenmängd bildar vid utträdet från Maltak-köll floden Ilek, som vid Ördek-jagutsch den 1 april var 15 *m* bred, hade ett maximaldjup af 0.99 *m*, en strömhastighet af 1.01 *m* i sekunden och en vattenmängd af 12.12 m^3. I maj och juni är den lägst, i september och oktober uppnår den sitt maximum.

Denna Ilek utfaller i en långsträckt sjö, resterna af det gamla Lop-nor. Den anses af infödingarne sönderfalla i fyra sjöbäcken, Avullu-köll, Kara-köll, Tajek-köll och Arka-köll, men de insnörningar af sandhalföar, som markera dessa bäcken, äro så svaga, att man hellre kan tala om en aflång sjö; dock är Arka-köll tydligt skild från Tajek-köll.

Från Arka-köll utträder åter Ilek och hade vid Kumtjekke den 10 april en bredd af 17 *m*, ett maximaldjup af 4.16 *m*, en strömhastighet af 0.47 *m* (såsom alltid medelvärdet från ett tiotal observationer), och en vattenmängd af 23.24 m^3. Att vattenmängden här är nära dubbelt så stor som vid den öfre Ilek, beror därpå, att från Tjivillik-köll en arm utfaller i Avullu-köll. Från Kara-köll utgår en obetydlig kanal till den flod, som vid Arghan förenar sig med Tarim och som andra resande trott vara den oförändrade Kontsche-darja.

På sjöarna ligger isen i fyra månader, på floderna i två. Från Kum-tjekke utgår en liten arm åt SO, som förser Merdekköll med vatten. Denna sjö är i motsats till de andra salt. Då Ilek på sommaren sjunker, strömmar en del af sjövattnet tillbaka till floden; resten afdunstar hastigt, så att blott en ringa starkt salthaltig återstod af sjön blir kvar.

Ilek fortsätter därpå nästan rakt mot söder och bildar en hel kedja små sjöar. De djupaste ställena i Sadak-köll voro 3.50 och 4.70 *m*. I Nias-köll voro de betydligaste djupen 1.3, 1.5, 1.8, 1.9 och 3.0 *m*.

Vid Schirge-tjappgan förenar sig Ilek åter med Tjong-Tarim (d. ä. »den stora floden»), men den har nu till följd af

afdunstningen i den nedre sjökedjan krympt till en obetydlighet. Den är här delad i två armar, af hvilka den sydligare den 16 april hade 4.35 *m* bredd, 0.96 *m* maximaldjup, 1.0 *m* maximalhastighet och 2.19 m^3 vatten; den nordligare armen förde blott 0.48 m^3. I midten af juni upphöra dessa armar alldeles att föra vatten, samtidigt som den nedre sjökedjan afdunstar och försvinner, med undantag af de djupare bassängerna. Då nämligen Kontsche-darjas vatten på våren tages i anspråk i och för irrigation af åkrarne kring Korla, lemnar Ilek så godt som intet vatten till den nordliga sjökedjan i Avullu-köll o. s. v. Dessa afdunsta och förminskas därför hastigt. Först på sensommaren, efter skörden släppes vattnet tillbaka till Kontsches bädd och kommer så på hösten åter ned till sjöarna, som småningom fyllas; men först sedan alla sjöbäcknena blifvit ånyo fyllda, hinner vattnet fram till Schirge-tjappgan och detta sker ej förr än i midten af februari, efter islossningen.

Hvad hufvudfloden, Tjong-Tarim, angår, så är den lägst i slutet af juni, i augusti blir strömmen åter liflig och högvattnet inträffar i september och oktober — allt vid Tjeggelik-uj. I denna trakt står isen på sjöarna i 130 dagar, på floden i 100. Den 18 april hade Tjong-Tarim vid Tjeggelik-uj 45.9 *m* bredd, 4.85 *m* maximaldjup, 0.52 *m* medelhastighet och 71.6 m^3 vatten. Då man besinnar att denna vattenmängd är precis den samma som Kontsche-darja *ensam* förde i Korla, finner man hvilka oerhörda vattenkvantiteter gå förlorade genom afdunstning och insipprande i marken, innan floden når sin bestämmelseort.

Nedanför Tjeggelik-uj delar sig floden för en kortare sträcka. Den högra armen, Eski-Tarim (d. ä. »den gamla floden»), som är helt obetydlig, bildar åtskilliga små mycket grunda sjöar, hvilka fordom tillhörde PRSCHEVALSKIJS Kara-buran. De såväl som den strax öster därom belägna största återstoden af Kara-buran äro från maj till augusti fullständigt torra. Sedan PRSCHEVALSKIJS tid har Tarim nästan helt och hållet isolerat sig från Kara-buran och båda skiljas numera åt genom en af floden bildad smal pir. Sjön har sålunda, från att vara en väldig ansväll-

ning af själfva floden, på knappa 12 år förvandlats till en strandsjö, som hufvudsakligen näres af Tjertjen-darja.

Ju längre man kommer mot öster, desto djupare blir därpå Tarim: 1.85, 3.50, 6.45, 7.65 *m*. Vid Abdal hade floden den 21 april en bredd af 45.10 *m*, ett maximaldjup af 6.03 *m*, en medelhastighet af 0.36 *m* och en vattenmängd af 60.72 m^3. Från Tjeggelik-uj räknadt hade den alltså förlorat hela 10 m^3.

Mellan Abdal och Kum-tjappgan är floden mycket djup; sålunda mätte jag: 5.03, 8.79, 7.98, 8.65 och 6.42 *m*, hvilket är öfverraskande för en ökenflod å jämn terräng.

Vid Kum-tjappgan mättes den 21 april följande värden: bredd 45.10 *m*, maximaldjup 6.80 *m*, medelhastighet 0.30 *m* och vattenmängd 50.22 m^3, alltså ytterligare 10 m^3 minskning från Abdal. Jämföra vi de tre observationsserierna Tjeggelik-uj, Abdal och Kum-tjappgan, finna vi att flodens bredd, strömhastighet och vattenmängd aftaga mot öster, under det att djupet tilltager. Mellan de två sistnämnda punkterna brandskattas floden förnämligast af Abdallsjöarna, hvilkas största djup nu uppgingo till 2.20 och 2.40 *m*, under det att de på sommaren först förvandlas till saltlaguner och sedan försvinna alldeles.

Vid Kum-tjappgan delar sig floden. Den högra armen, Tusun-tjappgan förde på PRSCHEVALSKIJS tid största delen af vattnet ända till Kara-kurtjin. Hela denna trakt är nu igenväxt af vass. Nu är den venstra armen mäktigast (27.22 m^3 den 22 april) och har föröfrigt bildat sig under loppet af de senaste 12 åren. Dock, äfven på den lyckades det mig blott att tillryggalägga 37 *km* mot ONO eller till en punkt vid sjön Kanat-baglagan-köll, där vassen reser ett oöfverstigligt hinder i ens väg. I samma riktning utbreda sig dock vidsträckta, totalt igenväxta träsk, där intet öppet vatten synes.

Tjertjen-darja, som direkt utfaller i Kara-buran och bildar denna sjö, hade den 3 maj 13.8 m^3 vatten.

Slutligen ber jag att ännu en gång få erinra om ofullständigheten i denna uppsats och den bifogade kartan. Först

efter hemkomsten skall jag vara i tillfälle att utförligt behandla ämnet och då äfven taga tillbörlig hänsyn till vattnets öfriga egenskaper, såsom temperatur och genomskinlighet och till områdets klimat, som spelar en så viktig roll vid danandet af de hydrografiska egendomligheterna hos en typisk ökenflod.

(Khatan den 18 juni 1896.)

Om bliabergsitens plats i mineralsystemet.

Af

MATS WEIBULL.

I denna tidskrift[1] har L. I. IGELSTRÖM nyligen beskrifvit tvänne nya mineral, hvilka förekomma vid Bliaberget, Ransäters s:n Vermland. Det ena af dessa, bliabergsit, uppträder därstädes ganska ymnigt såsom rödbruna kristaller i den vid dessa trakter härskande muskovit-(»damurit»)-skiffern. Såvidt af IGELSTRÖMS beskrifning framgår, skulle bliabergsiten vara ett i hexagonala kristaller med romboëdriska genomgångar uppträdande mineral af H = 4.5. Det undersökta mineralet var, enligt upptäckaren, icke friskt, utan förändradt genom oxidation af järnet och hydratisering; alldeles vattenfritt mineral skall dock vara funnet och angifves detta vara »helt svart». Analysen å det relativt friska mineralet, som var mörkt till färgen, visade ett vattenhaltigt ferro-aluminium silikat med något mangan och spår af magnesium och kalk. Det rödbruna mineralet (som är allmännast och omgifver de mörkare kärnorna) egde ungefär samma sammansättning, dock funnos här allt järnet och manganen såsom oxider och vattenhalten var högre, hvadan uppenbarligen en sönderdelningsprodukt af det mörkare mineralet förelåg. IGELSTRÖM beräknar ur sina analyser sammansättningen för det friska mineralet:

$$(\overset{II}{R}\,Al\,O_3)_4\,Si_3,\ \text{där}\ R\ \text{mest} = \overset{II}{Fe}.$$

[1] 1896 s. 41.

Här skulle alltså föreligga ett enkelt *ferroaluminium-ortosilikat.* Den ovanligt enkla sammansättningen ger otvifvelaktigt bliabergsiten ett särskildt intresse, och därför är utredandet af dess systematiska plats i hög grad önskvärd.

Med vanlig liberalitet har den om Vermlands mineralogi så förtjänte upptäckaren af mineralet ställt flere stuffer till mitt förfogande, och vill jag här i korthet referera resultatet af mina undersökningar i denna fråga.

Bliabergsiten förekommer i de stuffer, som stått mig till buds, vanligen i rundade, någon gång 4-sidiga, platta individer, som ibland hafva utseende af att vara tydligt pressade. Däremot synes hexagonal begränsning vara mycket sällsynt. Färgen är utvändigt rödbrun, slår man emellertid sönder de förut nämnda kornen, finner man ibland en mörkare kärna, som skenbart är frisk. Denna har hårdheten omkring 7 och, såvidt jag funnit, *en* tydlig genomgång. Som emellertid tvillingar eller tillfälligt förväxta individer äro vanliga, förekomma ofta kärnor, som se ut som hade de två, kanske tre *skenbara* genomgångar. Eg. v. är hög, eller omkring 3.6, så att man icke ens med ROHRBACHS lösning kan rena mineralet från kyanit (sp. v. 3.4—3.6). Det rödbruna förvittringsskalet, som föröfrigt ibland utgör hela individen, är mindre hårdt, omkring 4, och har vanligen ej mer någon märkbar genomgång.

Under mikroskopet visade sig utplockade mörka spaltblad af bliabergsit vara mycket orena. Mest förekom ett mörkt malmmineral, som på grund af sin hexagonala form och på grund af att tydlig järnglimmer ej sällan anträffades, bestämdes såsom hämatit, vidare kyanit, kvarts och järnhydrat. Möjligen finnas ock mörka kolhaltiga ämnen. En del af dessa föroreningar synas vara primära, andra, såsom malmmineralet och järnhydratet, äro säkerligen sönderdelningsprodukter af bliabergsit. De uppträda nämligen i sprickor inom bliabergsiten, hvars kraftiga grönblå färg synes aftaga eller öfvergå i grågul, när en rikligare mängd af de nämnda ämnena uppträda. Alla större stycken af bliabergsit, som jag varit i tillfälle att undersöka, voro på detta sätt förorenade. Då härtill kommer att bliaberg-

siten icke är alldeles olöslig i syror, torde häraf framgå, att rent mineral är vanskligt, ja omöjligt att framställa ur det föreliggande materialet.

Frisk bliabergsit är till färgen gröngrå, ungefär af den nyans som mörkare malakolit från våra grufvor ofta eger. I genomfallande ljus är den kraftigt färgad och visar en synnerligen *liflig pleokroism*, med färgerna indigo-blått för svängningar längs den mellersta elasticitetsaxeln (𝔟), grönt längs den största (𝔞) och färglöst till gulaktig längs den minsta (𝔠). De två förstnämnda elasticitetsaxlarna ligga i det närmaste mineralets spaltyta.

Absorptionschemat är:

$$\mathfrak{b} > \mathfrak{a} > \mathfrak{c}.$$

Ljusbrytningen är mycket stark och öfverstiger 1.7,[1] dubbelbrytningen däremot ytterst svag och synes af interferensfärgerna att döma icke uppgå till kvartsens ($\gamma—\alpha = 0.08$). Utsläckningen var i de fall, då den kunnat bestämmas i förhållande till någorlunda räta begränsningsytor (= naturliga kristallytor?), parallel med dessa, likaså synes den i de flesta fall vara parallel med de ofvan beskrifna genomgångarne; dock hafva fall förekommit, där en afvikelse kunnat konstateras. Detta står i samband med att dubbelbrytningens styrka något kan växla i samma platta, hvilket antagligen beror på inlagrade tvillinglameller. Ibland är utsläckningen undulerande, så är ock fallet med kvartsen i omgifvande bergart.

En bissektris — jag har alltid funnit den *positiv* — framträder ofta å de vanliga spaltbladen, sedan de slipats tillräckligt tunna; den synes emellertid icke vara normal mot plattan, utan afviker i regeln åtminstone i 10°. Axelvinkeln synes vara stor, ty ingendera axeln utträder å dylika plattor. Mineralet torde alltså vara monosymmetriskt, och axelplanet ligger parallelt med symmetriplanet.[2] Mineralets sprödhet och oge-

---

[1] Ur mineralets sannolika formel beräknas enligt GLADSTONES regel 1.72.

[2] Antages genomgångsytan som basis, och jämföres orienteringen med glimmer, blir detta en sådan *af andra slaget*.

nomskinlighet i tjockare skikt omöjliggöra närmare bestämningar.

I optiska, liksom i öfriga fysiska egenskaper är mineralet sålunda ganska väl karaktäriseradt; det öfverensstämmer i alla dessa egenskaper, så vidt jag funnit, med sprödglimrarna, särskildt med vissa varieteter af kloritoid.[1] IGELSTRÖMS förut omnämnda analys bekräftar detta, ity att bliabergsit enligt denne forskare består af samma ämnen som nämnda mineral, om ock proportionerna väsentligen afvika. Ehuru jag icke lyckats framställa *ren* bliabergsit och därför naturligtvis icke kunnat fastställa bliabergsitens närmare sammansättning, torde några kemiska försök häröfver dock förtjäna anföras.

De utplockade mörka spaltbladen af bliabergsit innehålla, som förut nämnts, ytterst fina malmkorn, möjligen mörk kolig substans, kyanit, kvarts och järnhydrat. De pulviserades till en kornstorlek < 0.2 *mm* och behandlades nu under ett par timmar med varm utspädd saltsyra. Härvid angrepos synbarligen malmmineralet och järnhydratet, men efter hand, fast i ringa grad, också bliabergsiten. Den sålunda från hämatit etc. delvis befriade bliabergsiten behandlades nu med ROHRBACHS lösning, hvarvid återstod ett grågrönt pulver, som dock innehöll omkring 15—20 % kyanit och spår af mörkt mineral. Då jag vid försök funnit, att bliabergsiten är jämförelsevis lättlöslig i fluorvätesyra och svafvelsyra, hvilket däremot icke är fallet med kyanit, begagnade jag denna omständighet för en approximativ analys å det förra mineralet. Hvad som af dessa syror utlöstes synes af analysen I. Förlusten i analysen blef — då alkalier icke synas i nämnvärd mängd förefinnas — kiselsyra och vatten. Dessa bestämdes emellertid i ett särskildt prof (vattenhalten indirekt), fast då i ofvannämnda (af kyanit förorenade) material; likaså titrerades ock i ett särskildt prof, löst i fluorväte och svafvelsyra, halten af järnoxidul. Resultatet af dessa bestämningar, som alltså

---

[1] I det nyss utkomna femte häftet af denna tidskr. s. 386 anmärker HELGE BÄCKSTRÖM, att han på mikroskopisk väg kommit till samma slutsats. (Anm. tillagd under tryckning).

icke äro å alldeles samma material som vid analys I, finnas i analys II. För samtliga analyserna fanns blott 0.46 *g* material.

	Analys I.	Analys II.
FeO	21.06	21.6
MnO	spår	—
MgO	1.20	—
Al_2O_3	32.39	—
SiO_2	45.25	42.1
H_2O		4.6

På grund af metoden för analysens utförande och befintliga föroreningar är det säkert, att vatten- och järnhalten utfallit för låg, och kiselsyrehalten blifvit för hög.

Sedan ofvanstående undersökning var färdig, erhöll jag från IGELSTRÖM en mindre stuff glimmerskiffer med ett insprängdt mörkt mineral, uppträdande i hampfröstora korn — från samma lokal som bliabergsiten — med begäran att närmare söka bestämma detsamma. Undersökningen häraf lemnade det oväntade resultat, att nämnda mineral var *frisk bliabergsit.* I sina fysiska och kemiska egenskaper var nämligen detta mineral icke att skilja från friska bliabergsitkärnor, endast fattades i det lilla profvet de vid sönderdeladt mineral så vanliga mörka föroreningarna, ett bevis alltså att dessa väsentligen äro af sekundärt ursprung. Emellertid lyckades det icke heller nu att erhålla mineralpulver af önskvärd renhet; utom vid separering återstod en blandning af ungefär lika delar bliabergsit och kyanit, hvilka ega tillnärmelsevis samma eg. v. Genom en tidsödande utplockning, som kand. A. UPMARK besörjt, lyckades det emellertid att nedbringa halten af föroreningar till allra högst 1/5 af hela profvet. Genom räkning af de ungefär lika stora och tunga kornen af mineralen kunde jag temligen noga konstatera nämnda proportion. Å detta pulver verkställdes nu analys med följande resultat:

SiO_2	37.47
Al_2O_3	33.00
FeO	23.45
MgO	0.52
H_2O (dir. bestämdt)	5.58
	100.02.

För beräkningen af den rena bliabergsitens sammansättning utgå vi från nämnda förhållande, eller att pulvret innehöll 1/5 kyanit (med 37.02 % SiO_2 och 62.98 % Al_2O_3); det rena mineralets sammansättning efter afdrag af 20 % kyanit blir alltså på 80 delar: 30.07 % SiO_2, 20.40 % Al_2O_3, 23.45 % FeO, 0.52 % MgO och 5.58 % H_2O. Här nedan under I meddelas denna analys, omräknad på 100 delar ren bliabergsit. Vidare upptagas i ock för jämförelse min förut omnämnda analys å mineralet (II) samt IGELSTRÖMS å mörk (III) och å rödbrun, d. v. s. helt oxiderad *bliabergsit* (IV).

	I	II.	III.	IV.
SiO_2	37.59	40.07	39.13	41.67
Al_2O_2	25.50	32.39	27.60	23.81
Fe_2O_3 (Mn_2O_3) .	—	—	—	27.38
FeO (MnO) . .	29.31	21.06	31.19	—
MgO	0.65	1.20	0.43	—
H_2O	6.97	4.06	3.26	7.14

Analyserna öfverensstämma, som man på förhand kan vänta, icke så synnerligen väl med hvarandra. Emellertid äro afvikelserna från analys I, som säkerligen kommer den verkliga sammansättningen närmast, lätt att förklara, om man besinnar beskaffenheten af det använda materialet. Analysen II måste lemna för låg vatten- och järnhalt, ty vattnet bestämdes här indirekt, och som järnet ingick som oxidul, uppstår vid glödgningen en viktökning genom oxidation, alltså för låg vattenhalt, och järnet har vid behandling med syra till en ej oväsentlig del utlösts. Analysen III har gifvit temligen samma resultat som I, endast torde vattenhalten, af samma skäl som nyss, utfallit

för låg. Vid IV har ett hydratiseradt och starkt oxideradt preparat blifvit undersökt.

Jämföres sammansättningen af bliabergsiten, sådan analys I ger vid handen, med andra sprödglimrar, så liknar den mest mineralet från Ottré, Belgien, analyseradt af DAMOUR och KLEMENT; särskildt om man besinnar, att just mineralet vid denna fyndort innehåller rätt mycket kvarts, och alltså kiselsyrehalten i analysen är för hög:

	Ottrelit från Ottré enligt DAMOUR:[1]
SiO_2	43.52
Al_2O_3	23.89
FeO (MnO)	24.84
H_2O	5.63

Sammansättningen öfverensstämmer så nära, som man vid tvänne förorenade mineral kan vänta. Emellertid passa de något sväfvande uppgifterna om ottrelitens från Ottré fysiska egenskaper icke i allo på bliabergsit. Afvikande äro: eg. vikten, som DAMOUR uppgifver till 4.4 (skall väl vara 3.4?), DESCLOIZEAUX till 3.3 och KENNGOTT till 3.143—3.198, medan jag funnit densamma högre än ROHRBACHS lösning (3.59); vidare *pleokroismen*, som hos bliabergsit är synnerligen kraftig och närmast jämförbar med kordierit, medan DESCLOIZEAUX för Ottré-mineralet angifver den vara svag.

Hvad till sist mineralets formel beträffar, torde det vara tillräckligt påpeka, hurusom sprödglimrarnas sammansättning ännu är en öppen fråga, hvilken af olika forskare något olika besvaras. Förhållandet mellan de ingående beståndsdelarne i föreliggande mineral är:

SiO_2:		Al_2O_3:		FeO:		H_2O:	
6.26	:	2.48	:	4.23	:	3.88	eller
3	:	1	:	2	:	2.	

Enklast torde sammansättningen uttryckas, om man ställer sig på CLARKE'S ståndpunkt och alltså uppfattar glimmers, klo-

[1] HINTZES Handbuch d. Min. I, 674.

rit etc. såsom derivat af aluminiumortokiselsyra.[1] Ofvanstående relation uttryckes då genom formeln:

$$Al \begin{cases} SiO_4 < \begin{matrix} Fe \\ H \end{matrix} \\ SiO_4 < \begin{matrix} Al\,OH \\ H \end{matrix} \\ SiO_4 < \begin{matrix} H \\ Fe\,(Mg) \end{matrix} \end{cases}$$

som motsvarar biotiten:

$$Al \begin{cases} SiO_4 < \begin{matrix} Mg \\ H \end{matrix} \\ SiO_4 \equiv Al \\ SiO_4 < \begin{matrix} H \\ Mg\,(Fe) \end{matrix} \end{cases}$$

Lunds mineralogiska institut oktober 1896.

[1] The constit. of the silicates. U. S. Geol. Surv. Wash. 1895, s. 49.

Om den s. k. dicksbergiten från Ransäter i Vermland.

Af

Mats Weibull och Aug. Upmark.

Nyligen har bergskonduktör L. J. Igelström[1] fästat uppmärksamheten på förekomsten af en egendomlig bergart,[2] som uppträder i närheten af Dicksberget i Ransäters socken, Vermland, inom den där rådande järngneisen. Den beskrifves såsom violetta ränder och körtlar, hvilka äro inlagrade inom en mäktigare kvartsitisk svafvelkis. Upptäckaren fann, att bergarten under mikroskopet bestod af små rödaktiga kristaller, som lågo inbäddade i en ljus grundmassa. Då nämnda kristaller, som ansågos tillhöra rombiska systemet, gåfvo högst egendomliga kemiska reaktioner — nämligen på titansyra, zirkonjord, cer-didymjord, ytterjord m. m. — förmodades att ett nytt mineral, dicksbergit, förelåg. Isoleringen och den närmare undersökningen af detta mineral, hvilket på grund af dess höga eg. vikt och inblandningen af flere andra mineral af ungefär samma sp. vikt, erbjöd vissa svårigheter, öfverlämnade upptäckaren åt den ena af oss. Undersökningen hafva vi gemensamt utfört å härvarande mineralogiska och kemiska instutioner.

Bergarten visar sig under mikroskopet bestå af följande mineral, hvilket i allo bekräftas af den kemiska undersökningen: *kvarts* (i öfvervägande mängd), *cyanit* (10—20 %) tvänne ogenomskin-

---

[1] Geol. Fören. Förh. 18: 231.

[2] Mineralblandning vore kanske ett riktigare uttryck med hänsyn till den jämförelsevis ringa utbredning som »bergarten» eger.

liga malmmineral, nämligen *svafvelkis* och *järnglans* (10—25 %), samt det mineral, som IGELSTRÖM kallat dicksbergit (10—20 %). Andra beståndsdelar finnas ej.

Eg. vigten på dessa mineral är:

Järnglans	5.03
Pyrit	5.02
Dicksbergit	4.02
Cyanit	3.06
Kvarts	2.65

Med de vanliga separationsvätskorna kunde alltså endast det sistnämnda mineralet afskiljas. För isolerandet af dicksbergiten från de tre andra mineralen, som äro tyngre än ROHRBACH'S lösning, förfors på följande sätt. Den till korn af omkring 0.25 *mm* (motsvarande storleken på flertalet dicksbergitindivider) sönderstötta bergarten behandlades med utspädd salpetersyra i värme, så länge att all svafvelkis utlöstes. Vid analys å den salpetersura lösningen funnos härvid endast järn- och svafvelsyra. Det olösta digererades i värme med stark saltsyra, så länge ännu något gick i lösningen. Denna innehöll endast järn och ej så obetydliga mängder titansyra. Vid mikroskopisk granskning af återstoden befans, att numera endast cyanit och dicksbergit återstodo; både förstnämnda reaktioner samt mineralens konturer visade, att de lemnats fullkomligt oangripna.

Dessa båda mineral separerades slutligen medels thalliumsilfvernitrat enligt RETGERS metod. Denna grundar sig som bekant därpå, att silfver- och thalliumnitrat, blandade i molekularförhållandet 1 : 1 lemna ett dubbelsalt, som smälter vid ungefär 75° till en klar vätska, som då har en eg. v. af mer än 4.5 och hvilken sedan kan blandas med vatten i hvilken mängd som önskas.[1] Då smältan utspäddes med något vatten, så att vätskans eg. vigt ännu öfversteg 4, erhölls det bruna mineralet i ett vanligt profrör på vattenbad lätt skildt från cyaniten. Vid

---

[1] Saltet framställer man bäst genom att lösa thallium i salpetersyra och afdunsta lösningen på vattenbad; tillsätta silfvernitrat i proportionen 8.33 $AgNO_3$ på 10 Th, då nämnda dubbelsalt erhålles.

vätskans stelning låg nämligen all cyaniten jämte smärre i denna insprängda korn af de tyngre mineralen på ytan, hvadan bottensatsen var nästan alldeles ren dicksbergit.[1] Under försöket befanns genom jämförelse med en rutilkristall, att den mesta dicksbergiten eger samma eller möjligen något högre sp. vigt än detta mineral. Sedermera bestämdes eg. v. med pyknometer hos pulvret till 4.20 vid 23°. Vid kvalitativ förpröfning å dicksbergiten erhölls *endast reaktion på titansyra och järn.*[2]

Analys: 0.6976 *g* dekomponerades genom smältning med kaliumbisulfat; vid smältans behandling med kallt vatten gick allt i lösning. Genom kokning i utspädd lösning under längre tid och med iakttagande af vanliga försiktighetsmått utföll 0.6849 *g* titansyra, motsvarande 98.13 %. Resten bestod af järn. *Dicksbergiten är sålunda rutil.*

Rutilen uppträder i bergarten i växlande mängd och storlek. I de slipprof vi undersökt uppgår den till omkring 10, någon gång ända till 25 % af samtliga mineralmängden. Storleken varierar från små fina mikroliter till korn af ända till 0.4 *mm* genomskärning. Endast de mycket små individerna hafva automorfa kristallkonturer, och i sådant fall hafva formerna varit mycket enkla, nämligen prismorna *m* {110} och *a* {100} samt pyramiden *o* {111}. De större rutilerna äro alldeles oregelbundna, vid användande af pol. ljus synes emellertid, att dessa i själfva verket bestå af flere individer. Huruvida en lagbunden förväxning är vanlig kan emellertid icke afgöras, då kristallbegränsning saknas. Den visserligen oregelbundna, men dock i allmänhet långsträckta form, som rutilkornen ega, synes bero därpå, att vid bildningen flere individer hopat sig invid hvarandra längs en viss riktning; denna synes öfverensstämma med den å stuffen synliga skiktningen af bergarten. Rutilens färg växlar i genomfallande

---

[1] Vi arbetade med ett vanligt profrör, men långt mera beqväm synes den af PANFIELD angifna skiljetratten med lös botten vara. Zeitschr. f. kryst. XXVI sid. 134.

[2] Då det var af vikt att erfara, huruvida smärre mängder af zirkonjord etc. ingått, pröfvade prof. BLOMSTRAND mineralet härå genom reduktion med kol i klorström, men han erhöll härvid endast titanklorid.

ljus från rödaktigt gul till brun; på dylika mörkare korn framträder pleokroism ganska tydligt; absorptionen är här regelbundet E>O. I påfallande ljus har rutilen sin vanliga rödbruna metallfärg. Nära förbunden med detta mineral är *järnglansen*, ty flertalet större rutilkorn omgifvas (och äro regelbundet förväxta?) med järnglans; äfven detta mineral saknar kristallbegränsning. På grund af att bergarten vid behandling med saltsyra, som vi sett, äfven afger titansyra, är järnglansen titanhaltig eller blandad med titanjärn. Rutil synes nämligen alls icke påverkas af denna syra. *Pyriten* bildar mest kristaller af hexaedrisk eller pentagonaldodekaedrisk begränsning. *Cyaniten* är i slipprofven alldeles färglös, som vanligt har endast prismazonen kristallbegränsning. De nyssnämnda malmmineralen ligga antingen (såsom de smärre rutilkristallerna) i eller ock vanligen vid cyaniten. Kvartsen, som herbergerar de nyss beskrifna mineralen, erbjuder intet, som skiljer den från våra vanliga kvartsiter.

Lunds mineralog. institut aug. 1896.

Om kalkspat från Nordmarken.

Af

KNUT WINGE.

Tillsammans med de vackra och intressanta mineral, som förekomma vid Nordmarken och genom hvilka detta gruffält vunnit ryktbarhet, anträffas ofta kalkspat. I de mineralogiska samlingarna finner man äfven till ganska stor mängd kalkspatkristaller från nämda fyndort. Flere af dessa kristaller utmärka sig genom en ovanlig storlek, andra åter genom en vacker och omväxlande utbildning. De tilldraga sig därigenom onekligen ett visst intresse, och i syfte att finna, i hvilka former Nordmarkskalkspaten uppträder, har jag på uppmaning och under ledning af docent A. HAMBERG underkastat en mängd kristaller däraf en kristallografisk undersökning.

Till material har jag haft att bearbeta Riksmusei stora samling af Nordmarkskalkspater, hvilka professorn, friherre A. E. NORDENSKIÖLD beredvilligt låtit mig granska, en mängd kristaller. tillhöriga docenten A. HAMBERG, ett par befintliga i Stockholms Högskolas mineralogiska samling, och några från hr G. FLINK.

Kalkspatkristallerna från Nordmarken ha, såsom redan nämts, en ganska växlande utbildning. Dock kan man bland dem osökt urskilja trenne hufvudtyper, en romboedrisk, en skalenoedrisk och en prismatisk.

I. Kristaller med romboedrisk habitus.

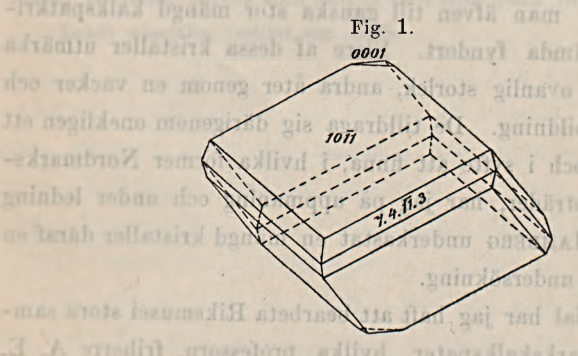
1. R $(10\bar{1}1)$.

Grundromboedern, som i allmänhet uppträder blott i kombination med andra former, påträffas vid Nordmarken ganska ofta ensam, dels i enkla individer, dels i tvillingar efter $-\frac{1}{2}$R, oR och R. Romboedrarna äro än små, än åter uppnå de en ansenlig storlek med en längd hos vertikalaxeln af ända till 9 *cm*. Kristallerna sitta anväxta på diopsid och nålar af hornblende.

2. Kombination: R $(10\bar{1}1)$, R^{11}_{3} $(7.4.\bar{1}\bar{1}.3)$, oR (0001). (Fig. 1).

På några kristaller förekommer därjämte äfven $-2R$ $(\bar{2}021)$. Denna yta var matt och bestämdes genom mätning mot R medelst anläggningsgoniometer.

Fig. 1.



Kristallerna förekomma på en af strålsten förorenad grofkristallinisk kalksten. På deras ytor sitta här och där små svafvelkiskristaller.

	Mätt.	Beräknadt.[1]
$(11.\bar{4}.\bar{7}.3):(7.4.\bar{1}\bar{1}.3)$	= 39°43′	40°4′
$(7.4.\bar{1}\bar{1}.3):(\bar{7}.11.\bar{4}.3)$	= 73°53′	73°40′
$(20\bar{2}\bar{1}):(10\bar{1}1)$	= 107°15′	107°44′

[1] De beräknade vinklarna ha i allmänhet erhållits med hjälp af tabellerna i IRBY'S: On the crystallography of calcite. Bonn 1878.

II. Kristaller med skalenoedrisk habitus.

1 a. R3 $(21\bar{3}1)$, antingen ensam eller dominerande.

Kristaller med denna utbildning äro, såsom man a priori kunde vänta, de ojämförligt vanligaste af dem, som anträffats vid Nordmarken. På Riksmuseum förvaras en skärt färgad, ej mindre än 45 *cm* lång kristall af formen R3 ensam.

Jämte R3 uppträda emellertid ofta, fastän alltid underordnadt, äfven andra former, och jag har observerat följande kombinationer:

R3 $(21\bar{3}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$;
R3 $(21\bar{3}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, 4R $(40\bar{4}1)$;
R3 $(21\bar{3}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, 4R $(40\bar{4}1)$, 7R $(70\bar{7}1)$, $\frac{3}{5}$R2 $(31\bar{4}5)$.

Den sistnämnda kombinationen har funnits å en stor kristall i Stockholms Högskolas samling. En densamma liknande omnämnes af GROTH[1] från Kaiser-Wilhems-Universitetets i Strassburg mineralsamling. Kristallen utgöres af en kombination af R3 $(21\bar{3}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, 4R $(40\bar{4}1)$ och en låg, starkt rundad topp-skalenoeder, tillhörande grundromboederns polkantzon. SANSONI[2] har äfvenledes observerat en hel del kalkspatkristaller från Nordmarken af liknande utbildning. De kristaller af denna grupp, som jag observerat, ha antingen varit lösa eller suttit anväxta på en blandning af amfibol och magnetit. Ofta utmärka de sig genom en sällsynt storlek, och de olika formerna ha i allmänhet endast kunnat bestämmas medelst anläggningsgoniometer. 7R har emellertid äfven bestämts därigenom, att den ligger i de båda zonerna $21\bar{3}1 : 3\bar{2}\bar{1}\bar{1}$ och $40\bar{4}1 : 10\bar{1}0$.

1 b. Kombination: R3 $(21\bar{3}1)$, R $(10\bar{1}1)$. (Fig. 2).

Ibland är R mycket kraftigt utvecklad, så att R och R3 nästan hålla hvarandra i jämnvikt.

---

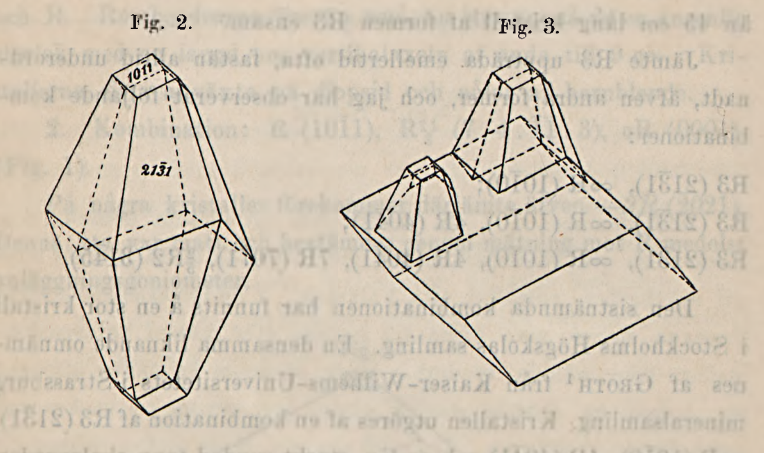
[1] Die Mineraliensammlung der Kaiser-Wilhelms-Universität. Strassburg, sid. 124.

[2] Giornale di Min. Crist. e Petrogr. Vol. I: 138. 1890.

Kristallerna uppträda tillsammans med magnetit, klorit och hornblende. De förekomma stundom i parallel sammanväxning med kalkspatkristaller af typ I: 1 (R). Se fig. 3.

		Mätt.	Beräknadt.
$31\bar{2}1 : 21\bar{3}1$	=	35°42′	35°36′
$21\bar{3}1 : \bar{2}3\bar{1}1$	=	75°10′	75°22′

Fig. 2. Fig. 3.



2 a. Kombination: R4 $(53\bar{8}2)$, 4R $(40\bar{4}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, $^1/_2R_{\frac{5}{3}}$ $(41\bar{5}6)$. (Fig. 4).

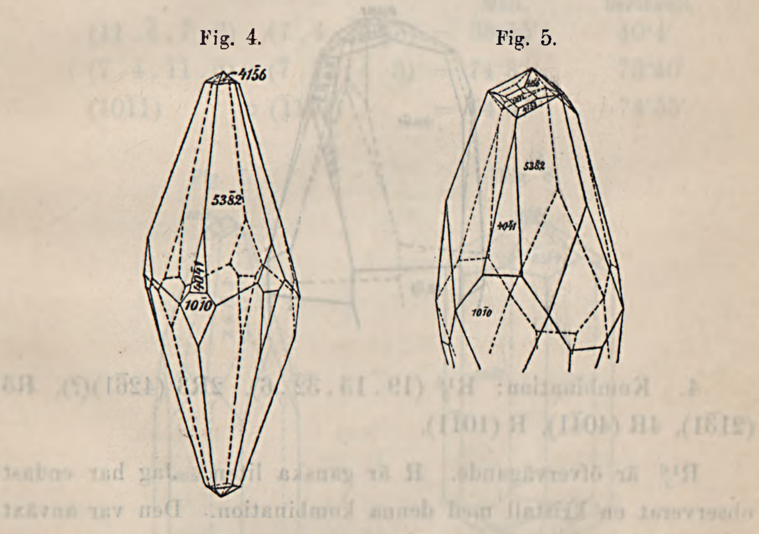
		Mätt.	Beräknadt.
$(53\bar{8}2) : (\bar{5}8\bar{3}2)$	=	73°28′	72°54′
$(53\bar{8}2) : (35\overline{82})$	=	35°52′	36°8′
$(40\bar{4}1) : (10\bar{1}0)$	=	14°11′	14°13′
$(5\bar{1}\bar{4}6) : (41\bar{5}6)$	=	13°53′	13°4′
$(41\bar{5}6) : (\bar{4}5\bar{1}6)$	=	53°9′	54°7′

2 b. Kombination: R4 $(53\bar{8}2)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, 4R $(40\bar{4}1)$, $^1/_2R_{\frac{5}{3}}$ $(41\bar{5}6)$, $R_{\frac{5}{3}}$ $(41\bar{5}3)$, R $(10\bar{1}1)$. (Fig. 5).

Tillsammans med diopsid, hornblende och kalkspat af typ I: 1. Kristaller af denna kombination sitta stundom anväxta på kalkspatindivider af sistnämda typ och tillhöra således en yngre generation än dessa. På några kristaller har äfven $-4R_{\frac{5}{3}}$ $(4 . 16 . \overline{20} . 3)$ observerats.

			Mätt.	Beräknadt.
$(8\bar{3}\bar{5}2)$	: $(53\bar{8}2)$	=	41°6′	41°46′
$(53\bar{8}2)$	: $(\bar{5}8\bar{3}2)$	=	72°54′	72°54′
$(40\bar{4}1)$	: $(10\bar{1}0)$	=	14°19′	14°13′
$(10\bar{1}1)$	: $(10\bar{1}0)$	=	45°35′	45°23′
$(5\bar{1}\bar{4}3)$	: $(41\bar{5}3)$	=	18°43′	18°7′
$(41\bar{5}3)$	: $(\bar{4}5\bar{1}3)$	=	78°9′	78°5′
$(5\bar{1}\bar{4}6)$	: $(41\bar{5}6)$	=	12°25′	13°4′
$(41\bar{5}6)$	: $(\bar{4}5\bar{1}6)$	=	53°49′	54°7′
$(20 . \overline{16} . \bar{4} . 3)$	: $(4 . 16 . \overline{20} . 3)$	=	21°7′	21°29′
$(4 . 16 . \overline{20} . 3)$	: $(\bar{4} . 20 . \overline{16} . 3)$	=	96°2′	96°27′

Fig. 4. Fig. 5.



3. Kombination: $R\frac{11}{3}$ $(7 . 4 . \overline{11} . 3)$, 4R $(40\bar{4}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$, —R7 $(34\bar{7}1)$, ¹/₄R3 $(21\bar{3}4)$, oR (0001).

Tillsammans med diopsid, strålsten, epidot och små kristaller af magnetit.

Därigenom att 4R och samtidigt därmed ∞R bli dominerande, få kristallerna af denna kombination ett afvikande utseende (se fig. 6), hvarigenom en typ uppstår, som förmedlar öfvergången mellan hufvudtyperna I och III. Formen —R7 är, efter hvad jag kunnat finna, ny. Dess ytor voro tyvärr bugtiga, så att goda värden ej kunde erhållas.

			Mätt.	Beräknadt.
(11 . $\bar{4}$. 7 . 3)	: (7 . 4 . $\overline{11}$. 3)	=	40°27′	40°4′
(7 . 4 . $\overline{11}$. 3)	: ($\bar{7}$. 11 . $\bar{4}$. 3)	=	73°44′	73°40′
($40\bar{4}1$)	: ($\bar{4}401$)	=	114°10′	114°10′
($40\bar{4}1$)	: ($10\bar{1}0$)	=	13°58′	14°13′
($7\bar{4}\bar{3}1$)	: ($34\bar{7}1$)	=	67°24′	68°21′
($34\bar{7}1$)	: ($\bar{3}7\bar{4}1$)	=	49°24′	49°50′
($3\bar{1}\bar{2}4$)	: ($21\bar{3}4$)	=	20°19′	20°36′
($21\bar{3}4$)	: ($\bar{2}3\bar{1}4$)	=	41°48′	41°55′

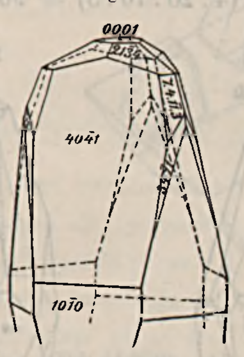


Fig. 6.

4. Kombination: R^{16}_{3} (19 . 13 . $\overline{32}$. 6), 2R3 ($42\bar{6}1$)(?), R3 ($21\bar{3}1$), 4R ($40\bar{4}1$), R ($10\bar{1}1$).

R^{16}_{3} är öfvervägande. R är ganska liten. Jag har endast observerat en kristall med denna kombination. Den var anväxt på små hornblendenålar. Formen 2R3 är osäker, enär dess ytor voro mycket matta och äfven något bugtiga.

			Mätt.	Beräknadt.
(32 . $\overline{13}$. $\overline{19}$. 6)	: (19 . 13 . $\overline{32}$. 6)	=	46°31′	46°28′
(19 . 13 . $\overline{32}$. 6)	: ($\overline{19}$. 32 . $\overline{13}$. 6)	=	71°00′	70°27′
($3\bar{1}\bar{2}1$)	: ($21\bar{3}1$)	=	35°38′	35°36′
($21\bar{3}1$)	: ($\bar{2}3\bar{1}1$)	=	75°18′	75°22′
($40\bar{4}1$)	: ($10\bar{1}1$)	=	31°7′	31°10′
($6\bar{2}\bar{4}1$)	: ($42\bar{6}1$)	=	38°26′	37°30′
($42\bar{6}1$)	: ($\bar{4}6\bar{2}1$)	=	82°6′	80°2′

III. Kristaller med prismatisk habitus.

1. Kombination: ∞R (10$\bar{1}$0), R^{11}_{3} (7 . 4 . $\bar{11}$. 3), R (10$\bar{1}$1). (Fig. 7).

Kristallerna voro anvuxna på hornblendenålar. Tillsammans med hornblendet förekom därjämte något svafvelkis. Ytorna R^{11}_{3} voro bugtiga, och hvarje yta gaf flere reflexer, hvarför goda mätningar ej kunde göras. De mätta vinklarna stämma emellertid bäst med de för R^{11}_{3} beräknade.

		Mätt.	Beräknadt.
(11 . $\bar{4}$. $\bar{7}$. 3) : (7 . 4 . $\bar{11}$. 3)	=	38°55′	40°4′
(7 . 4 . $\bar{11}$. 3) : ($\bar{7}$. 11 . $\bar{4}$. 3)	=	74°3′	73°40′
(10$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$101)	=	74°57′	74°55′

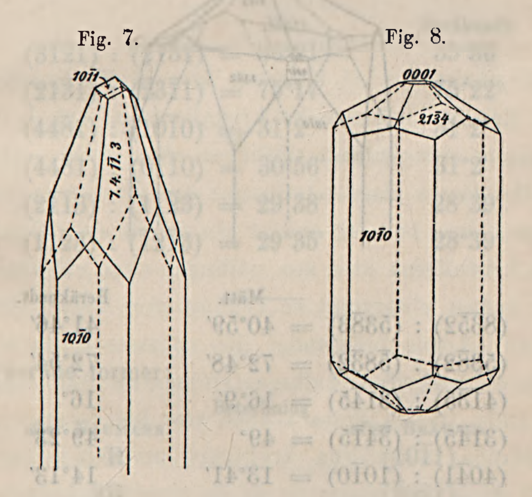


Fig. 7. Fig. 8.

2. Kombination: ∞R (10$\bar{1}$0), ¼R3 (21$\bar{3}$4), oR (0001). (Fig. 8).

Små kristaller tillsammans med diopsid. oR förekommer ej på alla.

		Mätt.	Beräknadt.
(3$\bar{1}$24) : (21$\bar{3}$4)	=	20°47′	20°36′
(21$\bar{3}$4) : ($\bar{2}$3$\bar{1}$4)	=	42°19′	41°55′

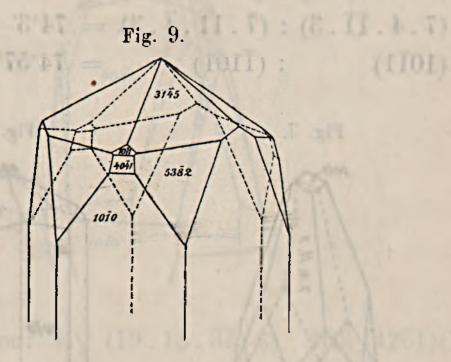
3. Kombination: $\infty R\,(10\bar{1}0)$, $R7\,(43\bar{7}1)$ och en låg toppskalenoeder, omöjlig att bestämma.

Från Nygrufvan. En enda, stor, lös kristall i parallel sammanväxning med en annan af formen R3. Af själfva sammanväxningen framgick, att kristallen af sistnämda form var äldst. R7 kunde endast bestämmas medelst anläggningsgoniometer.

	Mätt.	Beräknadt.
$(7\bar{3}\bar{4}1) : (43\bar{7}1)$ =	131°00′	130°10′
$(43\bar{7}1) : (\bar{4}7\bar{3}\bar{1})$ =	111°10′	111°39′

4. Kombination: $\infty R\,(10\bar{1}0)$, $R4\,(53\bar{8}2)$, $^{2}/_{5}R2\,(31\bar{4}5)$, $4R\,(40\bar{4}1)$, $R\,(10\bar{1}1)$. (Fig. 9).

Fig. 9.



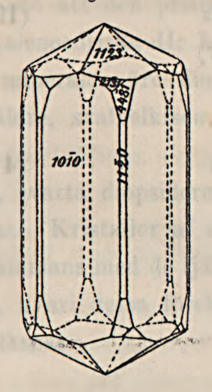
	Mätt.	Beräknadt.
$(8\bar{3}\bar{5}2) : (53\bar{8}3)$ =	40°59′	41°46′
$(53\bar{8}2) : (\bar{5}83\bar{2})$ =	72°48′	72°54′
$(4\bar{1}\bar{3}5) : (31\bar{4}5)$ =	16°9′	16°
$(31\bar{4}5) : (\bar{3}4\bar{1}5)$ =	49°	49°23′
$(40\bar{4}1) : (10\bar{1}0)$ =	13°41′	14°13′
$(10\bar{1}1) : (10\bar{1}0)$ =	44°48′	45°23′

5. Kombination: $\infty R\,(10\bar{1}0)$, $\infty P2\,(11\bar{2}0)$, $R3\,(21\bar{3}1)$, $8P2\,(44\bar{8}1)$, $^{2}/_{3}P2\,(11\bar{2}3)$. (Fig. 10).

Från Kogrufvan. Kristallerna voro anvuxna på en grågrön, grenig, serpentinartad produkt, som troligen uppstått genom omvandling af hornblende. 8P2 bestämdes genom mätning mot prismat af första ordningen. Ytorna $^{2}/_{3}$P2 voro mycket starkt

etsade, och vinklarna dem emellan kunde bestämmas, först när jag å ytorna anbragt små bitar af täckglas.

Fig. 10.



	Mätt.	Beräknadt.
$(3\bar{1}\bar{2}1) : (21\bar{3}1) =$	36°21′	35°36′
$(21\bar{3}1) : (\bar{2}3\bar{1}1) =$	75°17′	75°22′
$(44\bar{8}1) : (10\bar{1}0) =$	31°2′	31°2′
$(44\bar{8}1) : (01\bar{1}0) =$	30°56′	31°2′
$(2\bar{1}\bar{1}3) : (11\bar{2}3) =$	29°38′	28°39′
$(11\bar{2}3) : (\bar{1}2\bar{1}3) =$	29°35′	28°39′

Observerade former:

Beteckning efter Naumann.	efter Bravais.
R	$(10\bar{1}1)$
$-2R$	$(\bar{2}021)$
4R	$(40\bar{4}1)$
7R	$(70\bar{7}1)$
$^1/_4R3$	$(21\bar{3}4)$
$^2/_5R2$	$(31\bar{4}5)$
$^1/_2R^5/_3$	$(41\bar{5}6)$
$R^5/_3$	$(41\bar{5}3)$
R3	$(21\bar{3}1)$

Beteckning efter NAUMANN.	efter BRAVAIS.
$R^{11}/_3$	$(7 . 4 . \overline{11} . 3)$
R4	$(53\overline{8}2)$
$R^{16}/_3$	$(19 . 13 . \overline{32} . 6)$
2R3(?)	$(42\overline{6}1)$(?)
R7	$(43\overline{7}1)$
—R7	$(34\overline{7}1)$
$—4R^5/_3$	$(4 . 16 . \overline{20} . 3)$
$^2/_3$P2	$(11\overline{2}3)$
8P2	$(44\overline{8}1)$
∞R	$(10\overline{1}0)$
∞P2	$(11\overline{2}0)$
oR	(0001)

Tvillingskristaller af kalkspat äro vid Nordmarken mycket vanliga. Hos de romboedriska kristallerna af typ I: 1 (R) förekomma såsom redan nämdt tvillingar efter såväl $—\frac{1}{2}$R, som oR och R. Det första slagets tvillingar äro ytterst vanliga, af det sista slagets åter har jag endast observerat en. Hos de skalenoedriska kristallerna åter äro tvillingar efter oR vanliga, hvaremot jag endast observerat en tvilling efter $—\frac{1}{2}$R. Denna tvillingskristall liknade fullkomligt den enklaste typen af de af L. V. PIRSSON[1] beskrifna kalkspattvillingarna från Guanajuato i Mexiko, hade liksom dessa tvänne ytor hos hvar och en af de tvillingbildande individerna kraftigare utvecklade än de öfriga och erhöll derigenom utseendet af ett fyrsidigt, hoptryckt prisma med en inspringande vinkel i ena och en utspringande i andra ändan. Som ytorna voro råa och ojämna, kunde emellertid inga noggrannare värden erhållas, men sannolikt utgjordes den af en tvilling af samma form som kristallerna från Guanajuato, den vanliga R3.

---

[1] Amer. Journ. Sc. 1891, 41, 61.

De olika kalkspattypernas åldersrelation kan man af det befintliga materialet endast afgöra så till vida, att de skalenoedriska typerna II: 1 b och II: 2 b tillhöra en yngre generation än den romboedriska I: 1 och att den prismatiska III: 3 utkristalliserat senare än den skalenoedriska II: 1 b.

Af de åtföljande mineralen äro diopsid, hornblende, klorit, epidot och magnetit äldre, svafvelkisen däremot samtidig med kalkspaten.

De bekanta stora, svarta diopsiderna från Nordmarken åtföljas aldrig af kalkspat. Kristaller af sistnämda mineral finner man däremot ofta tillsammans med de ljusare diopsidvarieteterna. Oftast äro de drusrum, hvari dessa förekomma, till och med helt och hållet fyllda af kalkspat.

Smärre meddelanden.

Hvad är Folliculites och Paradoxocarpus?

I den af NEHRING sedan 1891 i en serie publikationer omtalade och beskrifna »diluviala» torfmossen vid Klinge nära Cottbus i Brandenburg anträffades, jämte ett stort antal lätt bestämbara växtlämningar, äfven frön tillhörande arter, hvilkas rätta identifiering erbjudit synnerligen stora svårigheter. Därigenom att NEHRING sände dem världen rundt till museer och intresserade ha de emellertid blifvit i ovanlig grad uppmärksammade och till sist äfven rätt identifierade. Det var isynnerhet trenne fröslag, som ansågos böra beläggas med egna namn, ej minst derför att de kunde betraktas såsom denna »diluvialfloras» ledfossil, men också på den grund, att de ansågos såsom sannolikt härstammande från utdöda arter, eller t. o. m. möjligen utdöda släkten. De för dem uppstälda släktena voro *Sclerocarpus* WEB., *Holopleura* WEB. (jämte det äldre *Cratopleura* CASP.) och *Paradoxocarpus* NEHR., hvilket senare namn snart nog fick vika för det af ZENKER redan 1833 bildade *Folliculites*. De frön, som benämndes med dessa namn, vunno äfven i intresse, då det visade sig, att de förekomma äfven på andra lokaler af »diluvial» ålder, samt hvad de två senare angå också i tertiära lager.

Sclerocarpus var det första af dessa släkten, som måste försvinna, då det 1891 lyckades mig[1] visa, att de till detsamma hänförda fröna härstammade från *Najas marina* L. Längre

[1] Om *Najas marinas* tidigare utbredning under kvartärtiden. Bot. Not. 1891.

dröjde det med de öfriga. WITTMARK och HENNINGS fäste visserligen uppmärksamheten på, att *Cratopleura* visade stor likhet med fröna af den extraeuropeiska nymphæaceen *Brasenia*, vanlig t. ex. i Nordamerika, men det dröjde till 1893 innan WEBERBAUER fastslog öfverensstämmelsen hvad släktet angår, och först 1896 bevisades det af mig, att den ännu lefvande *Brasenia purpureas* MICH. frön äro identiska med de såsom *Cratopleura* och *Holopleura* beskrifna.[1]

Utaf de tre återstod således endast *Folliculites*, hvilken, oaktadt så godt som alla framstående frökännare och växtpaleontologer pröfvat sig på dess identifiering, var samma »Räthselfrucht», som sedan år spökat i den hithörande tyska litteraturen. Bestämningsförsök saknas dock ingalunda, gående i de mest olika riktningar, men genom dem alla hade ej vunnits mera, än att ifrågavarande bildningar blifvit ordentligt beskrifna, särskildt af POTONIÉ[2] 1893, hvilken också utförligt behandlar den ganska omfattande litteraturen. Utom vid Klinge är *Folliculites* af WEBER anträffad i det »diluviala» torflagret vid Lützen-Bornholt i Schleswig-Holstein, af C. REID i den präglaciala Cromer Forest-bed och i den pleistocäna aflagringen vid Saint-Cross i Suffolk i England och af mig[3] i de samlingar, som gjorts ur de intramoräna aflagringarna kring Köpenhamn. — Därjämte förekomma dessa frön massvis på en del ställen i den mellersta tertiären mellan Rhön, Thüringerwald och Fichtelgebirge, under en föga afvikande form (fig. 1 c), som blifvit kallad *F. Kaltennordheimensis*.[4]

Den 28 september i år lyckades dr KEILHACK[5] att vid en exkursion nära Gollnow i Pommern anträffa *mogna* frön af den i så godt som hela Europa allmänt utbredda *Stratiotes aloides* L.

---

[1] Jfr härom: Über das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* MICH. in Russland und Dänemark. K. Vet. Akad. Handl., Bih. 22 (1896). Afd. III. N:o 1. Där anföres äfven den hithörande litteraturen.

[2] Folliculites Kaltennordheimensis ZENKER und Folliculites carinatus (NEHRING) POT. Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Paleont. 1893. Bd II: 86—113.

[3] Anf. st. sid. 12 och 15.

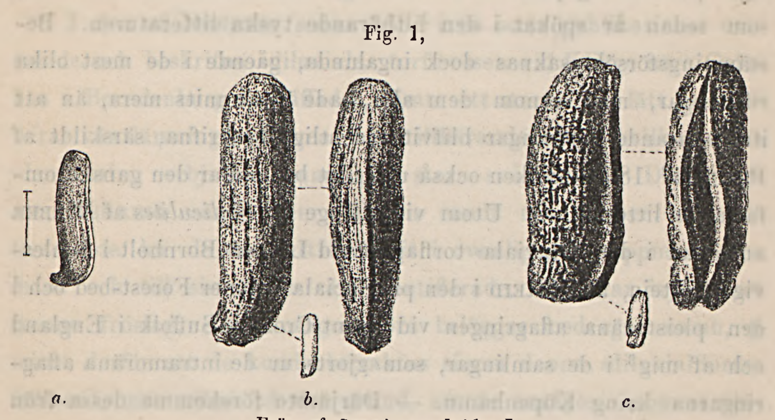
[4] ZENKER skrifver dock -hemensis.

[5] Naturwissensch. Wochenschr. d. 18 okt. 1896. — Jfr äfven NEHRING i Sitz. Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde z. Berlin d. 20 okt. 1896. N:o 8.

Dessa igenkände han strax såsom identiska med *Folliculites*. Då han utlofvat en utförligare framställning af frågan, vill jag här icke på något sätt gå honom i förväg, hvarför det intressanta fyndet nu endast omtalas. Dock torde några ord, om orsaken till att denna arts frön ej förrän nu genom ett mera tillfälligt fynd kunnat bestämmas, vara på sin plats.

Stratiotes är i mera än ett afseende en intressant växt. Redan dess jämnbreda, taggsågade, i en i vattnet delvis nedsänkt rosett anordnade blad tilldrager sig lätt uppmärksamheten genom sitt inom vår vattenväxtflora ovanliga utseende, men ännu egendom-

Fig. 1,



Frön af *Stratiotes aloides* L.
a. Frön af lefvande exemplar från trakten af Danzig (?). *b.* »*Folliculites carinatus*» fossil från Klinge. *c.* »*F. Kaltennordheimensis*» (= *Stratiotes aloides* L. var. *Kaltennordheimensis* ZENK.) fossil ur Tysklands tertiär. *b.* och *c.* efter POTONIÉ, *a.* efter KLINSMANN.

ligare är det, att af denna dioika art i Sverige och Finland och sannolikt också i Danmark ännu *aldrig ett enda hanexemplar anträffats*, medan helt säkert millioner honexemplar finnas. Detta gör naturligtvis, att växten ej kan sätta frö hos oss. Sannolikt har förhållandet varit detsamma under hela den postglaciala tiden, ty af *Stratiotes*, som troligen invandrade redan under senare delen af furens tid, är ännu aldrig ett enda frö funnet i våra jämförelsevis väl undersökta växtförande postglaciala bildningar.

Den nuvarande utbredningen af arten i Sverige är rätt egendomlig. Den förekommer i Skåne på något mera än 20 ställen i provinsens södra och östra delar, men saknas i nordvestra delen, liksom i Halland och Bohuslän; inom Småland är den sällsynt, finnes talrikare i Östergötland och de mellansvenska provinserna, medan den inom Vestergötland, Värmland, södra Dalarne, Gestrikland och Helsingland endast finnes på ett fåtal ställen och når sin nordgräns vid Söderhamn och Hanebo i sistnämnda provins. Utaf denna utbredning skulle man vara böjd att sluta till en östlig invandring, om arten ej i Finland helt saknades i de vestra delarne. Mot norr når den här ända upp i Kemi lappmark. I Skandinavien fortplantar den sig uteslutande genom grenskott, genom hvilka äfven dess spridning måste ske, men den blommar rikligt. Egendomligt nog lär enligt KLINSMANN[1] i norra Tyskland hanväxten vara vida sällsyntare än honväxten, hvilken senare i vissa trakter t. o. m. alldeles saknas. — Nu i korthet angifna förhållanden, på hvilkas sannolika orsaker här ej är stället att ingå, orsaka emellertid att det är så godt som omöjligt att erhålla frön af *Stratiotes* till jämförelsematerial. Då därtill kommer att afbildningar af fröna antingen helt saknas i de större systematiska arbetena, eller äro fullständigt felaktiga,[2] är det tydligt, att alla identifieringsförsök måste i hög grad försvåras. Så har t. ex. prof. NATHORST och jag mångfaldiga gånger talat om sannolikheten af att *Folliculites* och *Stratiotes* vore detsamma, utan att denna idé dock kunnat blifva annat än ett löst hugskott. Detsamma gäller med andra växtarter. Så t. ex. finnes vid Klinge ett icke namngifvet, litet, synnerligen karaktäristiskt, glänsande fröslag, ännu okändt, men våra ej alltför osannolika förmodanden, att det möjligen härstammar från *Hydrocharis* eller *Elodea*, ha ej kunnat öfvergå till visshet i någon riktning,

---

[1] Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte von *Stratiotes aloides*. Bot. Zeit. 1860, s. 81.

[2] Så äro t. ex. de i GÄRTNERS: »De fructibus et seminibus» afbildade vida mera öfverensstämmande med tjogtals andra arters frön än med *Stratiotes'*.

på grund af omöjligheten att anskaffa mogna frön af dessa allmänt utbredda vattenväxter.

GUNNAR ANDERSSON.

Beriktigande.

Beklagligen har jag gjort mig skyldig till en missuppfattning, då jag i min uppsats »En återblick på geologiens ställning» etc. (sid. 448, noten) säger, att J. F. NYSTRÖM i sin »Handbok i Sveriges geografi» påstått, att södra och sydvestra delarne af Sverige fortfarande äro stadda i sänkning. Docenten NYSTRÖM har nämligen fäst min uppmärksamhet därpå, att han talar om *Östersjöns* (icke om Sveriges) »södra och sydvestra kuster», hvarest enligt hans mening »sannolikt en sänkning nu eger rum». Den anförda noten i min uppsats bör följaktligen utgå.

A. G. NATHORST.

†

Aflidne ledamöter.

GABRIEL AUGUSTE DAUBRÉE.

Den 29 sistlidne maj afled i Paris ledamoten af franska institutet G. A. DAUBRÉE.

DAUBRÉE var född i Metz den 25 juni 1814. Efter slutade studier vid École des mines sändes han på resor såväl till England som äfven till Sverige och Norge för att studera malmförekomsterna. I Cornwall undersökte han särskildt tennmalmsförekomsten, öfver hvars bildningssätt hans experimentella arbeten sedermera skulle sprida så mycket ljus. Öfver de skandinaviska malmförekomsterna publicerade han en utförlig beskrifning jemte en klassifikation af de olika typerna, hvilken finnes tryckt i Annales des mines t. 4, pp. 199—282 (1843). — Han har äfven skrifvit uppsatser om de erratiska fenomenen i Norden. Han anställdes derefter som ingeniör i dåvarande departementet Bas-Rhin och egnade sig åt Vogesernas och Rhenslättens geologiska undersökning. Resultaten häraf sammanfattades i det stora arbetet »Description géologique et minéralogique du departement du Bas-Rhin» (Strassbourg 1852).

Kallad till Strassbourg såsom professor i mineralogi och geologi började DAUBRÉE här denna kedja af geologiska experimentalundersökningar, som gjort hans namn så berömdt. Bland dessa må det tillåtas att erinra om några. Syntesen

af tennmalm och rutil genom dekomposition af ångor af tenn- resp. titanklorid och fluorid medelst vattenånga vid rödglödningshetta lät oss förstå bildningen af vissa tennmalmsförekomster jemte därmed analoga bildningar. Hans försök öfver öfverupphettadt vattens inverkan på glas och silikater hafva en mycket stor geologisk räckvidd. Öfver hällars refflande genom is med stenar, öfver spricksystems olika bildningssätt, öfver utbildning af skiffrighet hos bergarter gjorde han omfattande experiment — många andra exempel att förtiga. Sina arbeten på detta område har han sedermera sammanfattat i »Études synthétiques de géologie experimentel» (Paris 1879).

1862 blef DAUBRÉE professor vid École des mines och 1872 chef derför, en ställning som han behöll till 1884. Äfven platsen såsom professor i geologi vid Muséum d'histoire naturelle innehade han sedan 1862.

DAUBRÉE invaldes till »icke betalande ledamot» af Geologiska Föreningen 1878 och till korresponderande ledamot 1889, då denna klass af ledamöter stiftades. Sedan 1892 var han ledamot af svenska Vetenskapsakademien.

H. B.

ROBERT MACFIE THORBURN,

grosshandlare i Uddevalla, afled derstädes den 21 augusti 1896 i en ålder af 67 år.

THORBURN tillhörde sedan 1884 Geologiska Föreningen såsom ledamot.

VICTOR LENNART GROLL,

landshöfding i Stockholms län, f. d. statsråd och chef för civildepartementet afled i Stockholm den 25 oktober 1896. GROLL var född den 22 februari 1845 och var således vid sin död endast 51 år.

GROLLS aldrig tröttnande verksamhetslust omfattade, utom alla andra maktpåliggande och vigtiga frågor tillhörande hans

vidtomfattande departement, äfven flere utredningar af djupgående betydelse för det svenska bergsbruket och för andra geologiska frågor af både teoretisk och praktisk räckvidd. En följd häraf var, att han äfven intresserade sig för Geologiska Föreningens arbete och år 1890 mottog inval såsom ledamot af Föreningen. E. S.

Anmälanden och kritiker.

Nogle bemærkninger i anledning af H. Munthe: »Till frågan om foraminiferfaunan i sydbaltiska kvartärlager».

Af

Victor Madsen.

Min lille berigtigelse[1] af H. Munthes udtalelse i Geol. Fören. Förhandl. 1896, bd 18, pag. 21: »att en del af (eller i vissa fall hela) den foraminiferfauna, som anträffats i bottenmorän och i s. k. hvitåbildningar icke är af kvartär ålder, såsom V. Madsen *i allmänhet*[2] synes hålla före, utan åtminstone ställvis till ej oväsentlig grad härstammar från krit- (och tertiär-)lager — — —» har fremkaldt en længere artikel af Munthe: »Till frågan om foraminiferfaunan i sydbaltiska kvartärlager»,[3] som han begynder med at fortælle, at det slet ikke har været hans mening, at jeg *i al almindelighed* skulde nære den anskuelse, han tillægger mig, nej desværre har jeg komplet misforstået ham, han mente blot, at jeg skulde nære denne anskuelse om foraminifererne i moræneleret i Ristinge Klint og ved Lomma samt i det marine *Gadus polaris*-ler på sidstnævnte sted. Blot Munthe havde udtrykt sig lidt tydeligere förste gang, så kunde en del tid have været sparet for os begge, for denne gang har han været heldigere end sidst med at finde de rette ord til at udtrykke min anskuelse om disse forhold.

Denne anskuelse må jeg imidlertid ikke have lov til at have i fred, nu skal den gendrives og om muligt slås ihjel, og til den ende har Munthe undersögt en halv snes pröver af marine lerarter, hvidådannelser og moræneler fra Rügen, Bornholm og Skåne, og skynder sig nu så meget med at publicere, at han rent glemmer at fortælle os *en meget væsentlig ting*, nemlig hvilken me-

---

[1] G. F. F., 1896, bd 18, p. 106.
[2] Udhævet af forf.
[3] G. F. F., 1896, bd 18, p. 233.

thode han har anvendt ved disse undersögelser, thi af denne afhænger det i meget höj grad, hvilken værdi man bör tillægge dem i den her rejste diskussion. Har han nemlig anvendt min methode at slæmme i en mættet kogsaltoplösning, vil de fleste prækvartære foraminiferer mangle, og man får kun et meget ufuldkomment billede af den *hele* »foraminiferfauna», disse moræne- og hvidådannelser har indeholdt.

Sine resultater anbringer han i en fire sider stor tabel sammen med nogle af mine resultater, og ved hjælp af denne tabel mener han så at kunne undlive min anskuelse.

Lad os nu se den tabel lidt efter i sömmene, den er pæn at se til og god at få forstand af. Ved nærmere granskning bliver man imidlertid slået af, at det kun er lykkedes ham at få plads til 21 af de 41 arter, jeg i Istidens Foraminiferer anförer fra Moræneleret i Ristinge Klint, men for at böde herpaa medtager han så *Polymorphina compressa*, rigtig nok med ?, som jeg *ikke* har fundet i den omtalte pröve.

Af de 33 arter, jeg har fundet i Lommaaflejringerne, udelader han derimod kun 10, og herved lykkes det ham at få plads til at publicere 7 nye arter herfra. Tabellen udgör således et meget brugbart grundlag for en diskussion! De foraminiferer, han anförer i den, deler han i »kvartære» og »prækvartære» former. Om disse siger han: »Till den förra har jag (MUNTHE)[3] hänfört sådana former (exemplar), som på ofvan anförda (formentlig bevaringstilstanden)[3] eller andre grunder (t. ex. genom sitt sena geologiska uppträdande) *enligt mitt* (MUNTHES)[3] *förmenande*[1] böra anses ha antingen lefvat på platsen vid tillkomsten af de marina kvartärlager, i hvilka de anträffats eller ock ur dylika lager, i hvilka de direkt inbäddats, sekundärt inkommit i morän rep. »hvitåbildningar». Under den prækvartära gruppen åter har jag (MUNTHE)[3] inrymt de former (exemplar), som *jag* (MUNTHE)[3] *anser*[2] ha mera eller mindre direkt ur prækvartära lager inkommit i kvartära.» — Altså en fuldstændig subjektiv inddeling, således som jeg strax skal vise det. Blandt de »kvartære» former findes nemlig 1, som går tilbage til övre silur, 1 til carbon, 1 til trias, 3 til jura, 2 til kridtet og resten, med undtagelse af 2, til tertiær-systemet. Blandt de »prækvartære» findes kun ganske enkelte, som ikke have holdt sig til nutiden. Her er fremdeles den mærkelighed, at ikke mindre end 5 af de kvartære former gå igen som prækvartære! — Den geologiske Udbredelse kan således kun i ringe grad have ledet MUNTHE ved indretningen af tabellen, han må så godt som udelukkende have ladet sig lede af bevaringstilstanden, og dette er også meget forstandigt og fuldt tilladeligt, sålænge det drejer sig om *hans egne* undersögelser. Men hvorledes MUNTHE i Upsala kan danne sig nogensomhelst mening om, hvorledes de foraminiferer, som jeg har i min skuffe i Kjöbenhavn, ere bevarede, det er mig virkelig en gåde. — De af

[1] Udhævet af forf.
[2] Udhævet af forf.
[3] Tilföjet af forf.

mine foraminiferer, som overhovedet ere komne med i tabellen, anbringer så MUNTHE for största delen i sin prækvartære afdeling, og finder så bagefter, at de hovedsagelig findes i denne afdeling af tabellen, ergo ere de prækvartære, quod erat demonstrandum; og andet bevis leder man forgæves efter for *mine* prövers vedkommende; skal det virkelig tages au serieux? — Og dog, trods hele denne tillavning må MUNTHE skrive om Ristingemorænen, at den indeholder en relativ stor procent af kvartære former! — Men selv om jeg nu höjtidelig forsikrer MUNTHE, at bevaringstilstanden af de af mig fra Ristinge moræneler og fra Lommaaflejringerne *anförte* foraminiferer er således, at man ikke kan antage, at de hidröre fra prækvartære aflejringer, men *må* antage, at de hidröre fra kvartære, vil han dog vel næppe tro mig, og jeg har dog set en del kvartære foraminiferer og også adskillige ældre. — Der er imidlertid endnu en vej at gå. Lad os engang betragte faunaerne i deres helhed, thi selv om de enkelte foraminiferarter have stor udbredelse i tid og rum, så er dette dog ingenlunde tilfældet med faunaerne. MUNTHE mener jo, at foraminifererne i Ristinge moræneleret og i Lommaaflejringerne hovedsagelig skulle være kridtforaminiferer. Lad os da en gang betragte en sådan kridtforaminiferfauna. Når man ser efter hos forfattere, der have beskaftiget sig med disse forhold f. ex. MUNTHE, MARSSON, REUSS og BEISSEL[1] for blot at nævne nogle få, finder man, at visse slægter udvise en stor frodighed og optræder i et stort antal arter og netop derved ere meget karakteristiske for kridtforaminiferfaunaerne og give disse et ejendommeligt præg i modsætning til de kvartære foraminiferfaunaer: f. ex. *Nodosaria*, som hos MUNTHE udgör 5 arter af 48 fundne foraminiferarter eller 10 %, hos MARSSON 34 af 142 arter eller 24 %, hos REUSS 31 af 152 arter eller 20 %, hos BEISSEL 9 af 67 arter eller 12 %. Af *Cristellaria* anförer MUNTHE 4 arter eller 8 %, MARSSON 18 eller 13 %, REUSS 17 eller 11 %, BEISSEL 4 eller 6 %. Af *Frondicularia* anförer MUNTHE 2 arter eller 4 %, MARSSON 11 eller 8 %, REUSS 18 eller 12 %, BEISSEL 5 eller 8 %. Af *Bulimina* anförer MUNTHE 4 eller 8 %, MARSSON 9 eller 6 %, REUSS 9 eller 6 %, BEISSEL 1 eller 2 %. Af *Textularia* anförer MUNTHE 4 eller 8 %, MARSSON 4 eller 3 %, REUSS 13 eller 9 %, BEISSEL 4 eller 6 %, og flere exempler kunde let nævnes.

Lad os nu se paa Ristinge- og Lommaforaminifererne. Ved Ristinge fandtes af 41 arter: *Nodosaria* 3 eller 7 %, *Cristellaria* 1 eller 2 %, *Frondicularia* 0, *Bulimina* 1 eller 2 %, *Textularia* 1 eller

---

[1] MUNTHE: Till kännedomen om foraminiferfaunan i Skånes kritsystem. G. F. F., 1896, bd 18, p. 21.

MARSSON: Die Foraminiferen der weissen Schreibkreide der Insel Rügen Mitth. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen in Greifswald. 1878. Jahrg. 10, p. 115.

REUSS: Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. Sitzb. mathem.-naturw. Classe d. Akad. d. Wissenschaften Wien. 1860. Bd 40, p. 147.

BEISSEL: Die Foraminiferen der Aachener Kreide. ed. HOLZAPFEL. Abh. preuss. geol. Landesanst. Neu Folge. H. 3. Berlin 1891.

2 %. Ved Lomma, hvor artsantallet ved MUNTHES undersögelser er gået op til 40, er i alt fundet: *Nodosaria* 0, *Cristellaria* 1 eller 3 %, *Frondicularia* 0, *Bulimina* 3 eller 8 %, *Textularia* 2 eller 5 %. Blandt de 86 foraminiferarter, som jeg i »Istidens Foraminiferer» angiver at have fundet i samtlige undersögte marine aflejringer, findes: *Nodosaria* 9 eller 11 %, *Cristellaria* 1 eller 1 %, *Frondicularia* 0, *Bulimina* 6 eller 7 %, *Textularia* 2 eller 2 %.

Ingen vil sikkert påstå, at ligheden mellem Ristinge- og Lommafaunaerne og kridt-faunaerne er overdreven stor eller benægte, at der er en ganske anden overensstemmelse mellem dem og de faunaer, der ere fundne i de kvartære aflejringer. Men måske netop de her nævnte slægter ere så lumske, at de ikke vil svömme ovenpå i saltoplösningen, for ellers forstår jeg ikke, hvorfor de ere så sparsomt repræsenterede ved Ristinge og Lomma.

Hvor fristende det end kunde være, skal jeg ikke komme nærmere ind på de nye undersögelser, hvis resultater MUNTHE benytter lejligheden til at publicere i tabellen. Overhovedet anser jeg en videre diskussion for tiden for fuldstændig örkeslös. Har »Sagen» virkelig den betydning for MUNTHE, som han siger i sin sidste artikel, burde han have fulgt mit råd, at afvente videre undersögelser, inden han drager *nogensomhelst* slutning af de foraminiferer, der hidtil ere fundne i moræneaflejringerne. Jeg skal kun opfordre ham til at hjælpe til at skaffe disse videre undersögelser til veje ved at undersöge en hundrede pröver af moræneler, valgte med skönsomhed i henseende til alder og geografisk udbredelse, han vil dermed skaffe et brugbart grundlag for videre diskussion og tjene »Sagen» langt mere end ved et indlæg som hans sidste. Först når en sådan undersögelse foreligger, kan diskussionen föres videre med udsigt til et tillfredsstillende resultat, og viser alt sig da, at jeg har haft uret, skal ingen være villigere til at erkende det end jeg, men en fortsat diskussion for tiden *uden* dette grundlag vil kun være et spild af tid og evner for os begge og af penge for Geologiska Föreningen.

MUNTHE ynder at benytte anmærkninger til at give små ubeföjede hip. Jeg skal benytte lejligheden til at anholde nogle sådanne.

Den af mig fra Cyprinaleret på Rügen som *Nonionina scapha* FICHTEL & MOLL angivne foraminiferart er rigtig bestemt. Fordi MUNTHE ikke har kunnet finde den, men derimod har fundet *Pulvinulina auricula* FICHTEL & MOLL. i *sine* pröver, som jeg ikke har fundet i *min* pröve, behöver *jeg* da ikke absolut at have forvexlet de to arter. Ligheden mellem de to arter er så ringe, at kun en begynder i foraminiferstudiet vil kunne forvexle dem.

Det er ingenlunde så forkasteligt, som MUNTHE mener, at henföre til hvidådannelser gruslag, som indeholde talrige skalfragmenter af en rig? marin fauna af på sine steder sydlige molluskarter, notabene,

når alt tyder paa, at man virkelig har at göre med fluvio-glaciale aflejringer og at skalfragmenterne forekomme på sekundært leje. Hvis MUNTHE vilde göre sig den ulejlighed omhyggeligt at gennemlæse, hvad jeg i Istidens Foraminiferer skriver om Cyprinaleret og det skalförende grus ved Glamsbjerg (p. 49, 165 og 166), vilde han sikkert komme til at dele den anskuelse, som jeg ved undersögelser i terrainet er kommen til, at vi ved Glamsbjerg have en lokalmoræne af Cyprinaler, og at gruslagene ere dannede ved fluvio-glacial udskylning af denne. Intetsomhelst tyder paa, at skalstumperne dér ere primært indlejrede eller paa, at vi overhovedet have med marine aflejringer at göre. I Rögle Klint ere fragmenter af tertiære molluskskaller næsten lige så hyppige i gruslagene som de kvartære. Man vilde altså a priori omtrent vare ligså berettiget til at opfatte disse gruslag som tertiære.

MUNTHE behöver såmænd ikke at tvivle på, at det er höjst »olämpligt» at udstrække begrebet hvidådannelser til også at omfatte marine aflejringer. En sådan brug af ordet strider i al fald mod den almindelige geologiske brug deraf og vilde före til, at Yoldialerlagene for en del også måtte betegnes som hvidådannelser, hvorved der idelig vilde opstå kedelige misforståelser.

Textularia globulosa er ikke uddöd, således som MUNTHE mener. Den er funden af BRADY ved Westport i Irland og af BALKWILL og WRIGHT ud for Dublin.[1]

---

[1] BRADY: A synopsis of british recent foraminifera. Journ. Roy. microsc. soc. 1887, p. 872.

Förteckning

öfver skandinavisk eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk litteratur 1895.

(Häruti äro ej intagna uppsatser, som offentliggjorts i Geologiska Föreningens Förhandlingar.)

ALME, H. H. Om Spitsbergen og den Wellmanske polarekspedition. Norske geogr. selsk. aarbog. **6**: 1. Kristiania.

ANDERSSON, JOH. GUNNAR. Über cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden (3 Taf.). Bull. Geol. Inst. Upsala II: 133. Upsala.

— — Om öländska raukar. Bih. V. A. H. **21** (II), N:o 4. Stockholm.

ANDRÉE, S. A. Förslag till polarfärd med luftballong. Ymer. **15**: 55. Stockholm.

ASTRUP, E. Det arktiske problem og de to Peary-expeditioner. Norske geogr. selsk. aarbog. **6**: 80. Kristiania.

ATTERBERG, A. Kemiska stationens och frökontrollanstaltens i Kalmar årsberättelse för 1895. Kalmar.

BILDT, C. W. Om kontinuerligt uppsättningsmål för generatorer och om behandling af valstråd. Jernk. annal. **50**: 150. Stockholm.

BLOMBERG, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Gefleborgs län, med en öfversigtskarta öfver berggrunden. S. G. U. Ser. C. N:o 152. Stockholm.

— — Geologiska kartbladet Vittsjö i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 113. Stockholm.

BOULGER, G. S. Geological notes of a journey round the coast of Norway and into northern Russia. Quart. journ. geol. Soc. **51**: 494. London.

BRÖGGER, W. C. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Sydtyrol. Videnskabsselskabets Skrifter. 1. Math.-naturv. Klasse. N:o 7. Kristiania.

CHAMBERLIN, T. C. Glacial studies in Greenland. Journal of geology. **3**: 833. Chicago.

DEECKE, W. Skizzen aus Norrland (Nordschweden). Globus 67. N:o 16—17.

DRYGALSKI, E. v. Bemerkungen zur Ausstellung der Photographien-Sammlung der Grönland-Expedition. Verh. d. Ges. f. Erdkunde. 23: 101. Berlin.

ERDMANN, E. Geologiska kartbladet Grisslehamn i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 111. Stockholm.

FALCK, R. Glasindustrien i Amerikas Förenta Stater. Tekn. Tidskrift. Afd. kemi och metallurgi. 25: 11. Stockholm.

FEILDEN, H. W. Note on the erratic blocks of Polaris Bay and other localities in North Greenland. Geolog. Magaz. IV (2): 378. London.

GREVILLIUS, A. Y. Studier öfver vegetationen i vissa delar af Jemtlands och Vesternorrlands län med hänsyn till det geologiska underlaget. 1—2. S. G. U. Ser. C. N:o 144. Stockholm.

HAMBERG, A. Studien über Meereis und Gletschereis. Bih. V. A. H. 21: (II). N:o 2. Stockholm.

HANSEN, A. M. Om beliggenheden af bræskillet og forskjellen mellem kyst- og kontinentalsiden af den skandinaviske storbræ. Nyt. Mag. f. Naturvid. 34: 112. Kristiania.

HEDBERG, N. Om grufdriften vid Utö jernmalmfält. Historisk öfversigt. Jernk. annal. 50: 109. Stockholm.

HELLAND, A. Jordbunden i Romsdals amt. N. G. U. N:o 18 og 19. Kristiania.

HELLSING, G. Notes on the Structure and Development of the Turfmoor Stormur in Gestrikland. Bull. Geol. Inst. Upsala II: 345. Upsala.

HENNING, E. Studier öfver vegetationsförhållandena i Jemtland. Prakt. geolog. undersökn. inom Jemtlands län. V. S. G. U. Ser. C. N:o 145. Stockholm.

HOLM, G. On *Didymograptus*, *Tetragraptus* and *Phyllograptus*. Translatet by G. L. ELLES and E. M. R. WOOD. Geolog. Magaz. IV (2): 433, 481. London.

HOLST, N. O. Geologiska kartbladet Skanör i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 112. Stockholm.

— — Har det funnits mer än en istid i Sverige? S. G. U. Ser. C. N:o 151. Stockholm.

HOLST, N. O. och MOBERG, J. C. Om Lommaleraus ålder, jemte ett tillägg af V. MADSEN. S. G. U. Ser. C. N:o 149. Stockholm.

HÖGBOM, A. G. Om några genombrottsdalar i vårt lands sydliga fjälltrakter. Ymer. 15: 195. Stockholm.

IGELSTRÖM, L. J. Rodophosphit und Tetragophosphit, zwei neue Mineralien von Horrsjöberg in Wermland. Groth Zeitschr. Kryst. etc. 25: 433. Leipzig.

JESSEN, A. og MOLTKE, C. Opmaalningsexpeditionen til Julianehaabs-Distrikt 1894. Meddel. om Grönland. 16: 75. Kjöbenhavn.

KELLGREN, A. G. Praktiskt botanisk och geologisk beskrifning af de s. k. Ryorna i sydöstra Halland. Prakt. geol. undersökn. inom Hallands län. III. S. G. U. Ser. C. N:o 157. Stockholm.

KJELLBERG, B. Förteckning öfver Stora Kopparbergs bergslags aktiebolags mineralkabinett upprättad år 1894. Lindesberg.

KJELLMARK, K. und SERNANDER, R. Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike (4. Taf.). Bull. Geol. Inst. Upsala. II: 317. Upsala.

Kommerskollegii underdåniga berättelse för år 1894. Bidrag till Sveriges officiela statistik. C. Bergshandteringen. Stockholm.

LANDIN, J. Om källor för toriumoxid. Teknisk tidskrift. Afdeln. för kemi och metallurgi. **25**: 59. Stockkolm.

LANDMARK, J. R. Risbaathullet. Naturen, sid. 350. Kristiania.

LANGLET, N. A. Om förekomsten af helium i cleveit. Ö. V. A. F. **52**: 211. Stockholm.

LINDSTRÖM, G. On Remains of a *Cyathaspis* from the Silurian Strata of Gotland. Bih. V. A. H. **21**: (IV). N:o 3. Stockholm.

— — On the »*Corallia baltica*» of *Linnæus*. Ö. V. A. F. **52**: 615. Stockholm.

— — Beschreibung einiger obersilurischer Korallen aus der Insel Gotland. Bih. V. A. H. **21**: (IV). N:o 7. Stockholm.

LJUNGGREN, C. W. Iakttagelser angående tillverkning af basisk bessemermetall under en resa i Österrike och Tyskland. Jernk. annal. **50**: 1. Stockholm.

LUNDGREN, B. Anmärkningar om några jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grönland. Meddel. om Grönland. **19**: 191. Kjöbenhavn.

MADSEN, V. Istidens Foraminiferer i Danmark og Holsten og deres Betydning for Studiet af Istidens Aflejringer. Meddel. fra Dansk Geolog. Forening. N:o 2. Kjöbenhavn.

— — Note on German pleistocene Foraminifera. Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 3. Kjöbenhavn.

— — Foraminifererne i Lommaleret. Tillägg till HOLST N. O. och MOBERG JOH. CHR. Om Lommalerans ålder. S. G. U. Ser. C. N:o 149. Stockholm.

MAGNUSON, T. Iakttagelser vid världsutställningen i Chicago 1893. Jernk. annal. **50**: 21. Stockholm.

MARSHALL HALL. A glacial committee for North America and Europe. Geological Magaz. IV (2): 144. London.

MARTIN, J. Diluvialstudien. III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser. 1. Heimath der Geschiebe. Jahresber. Naturw. Vereins zu Osnabrück. 10. Osnabrück.

MEYER, T. Om nogle engelske stenbrud. Norsk tekn. tidskrift. **13**: 102. Kristiania.

MOBERG, J. C. Geologiska kartbladet Sandhammaren i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 110. Stockholm.

— — Silurisk Posidonomyaskiffer i Skånes öfversilur, med en tafla. S. G. U. Ser. C. N:o 156. Stockholm.

— — Untersuchungen über die Grünsteine des westlichen Bleking und der angrenzenden Theile Schonens. S. G. U. Ser. C. N:o 158. Stockholm.

MOBERG, J. C. och HOLST, N. O. Om Lommalerans ålder, jemte ett tillägg af V. MADSEN. S. G. U. Ser. C. N:o 149. Stockholm.

MOLTKE, C. og JESSEN, A. Opmaalningsexpeditionen til Julianehaabs-Distrikt 1894. Meddel. om Grönland. XVI: 75. Kjöbenhavn.

MUNTHE, H. Om fyndet af ett benredskap i Ancyluslera nära Norsholm i Östergötland. Ö. V. A. F. **52**: 151. Stockholm.

NATHORST, A. G. Tvenne nya fyndorter för subfossila *Trapa*-frukter i Misterhults socken, Småland. Ö. V. A. F. **52**: 513. Stockholm.

— — Frågan om istidens växtlighet i mellersta Europa, med 1 tafla. Ymer. **15**: 40. Stockholm.

NATHORST, A. G. Sverigs kvartære Aflejringer, oversat i forkortet Skikkelse efter *Jordens Historia* af VICTOR MADSEN. Naturen og Mennesket. S. 113—231. Kjöbenhavn.

NYHOLM, E. T. und RAMSAY, W. Cancrinitsyenit und einige verwandte Gesteine aus Kuolajärvi. Bull. Comm. Géol. Finland. N:o 1. Helsingfors.

ODELSTJERNA, E. G:SON. Meddelanden från ett besök vid världsexpositionen i Chicago 1893 och en resa till amerikanska järnverk. Jernk. annal. **50**: 169. Stockholm.

PETERSSON, W. Förekomster af titanrik järnmalm. Tekn. tidskrift. **23**: Stockholm.

PJETURSSON, H. Geologiske Rejseskitser fra Island. En recent Senkning å Thjórsárdalur. Om Brudlinjers Indflydelse paa Landets Overflade. Naturen og Mennesket. S. 15. Kjöbenhavn.

v. POST, HAMPUS. Om strukturen hos de olika lagren i rullstensåsarne. Bull. Geol. Inst. Upsala. II: 364. Upsala.

RAMMELSBERG, C. F. Handbuch der Mineralchemie. Zweites Ergänzungsheft zur zweiten Auflage. Leipzig.

RAMSAY, W. und NYHOLM, E. T. Cancrinitsyenit und einige verwandte Gesteine aus Kuolajärvi. Bull. Comm. Géol. Finland. N:o 1. Helsingfors.

REKSTAD, J. Merker fra istiden og postglaciale skjælbanker i Namdalen. Nyt. Mag. f. Naturvid. **34**: 241. Kristiania.

REUSCH, H. Hvorledes er Jæderen bleven til? Naturen. Kristiania.

— — Vor granitindustri. Norsk tidsskr. f. haandv. og ind.

— — Den »höjeste» industri i Nord-Europa. D:o d:o.

REUSCH, H. Jordskjælv i Norge. Tre afhandlinger. Christ. vidensk. selsk. forhandlinger. N:o 10. Kristiania.

RIIBER, C. Electricitetens anvendelse i grubeteknikens tjeneste, særlig til drift af bor- og fordremaskine. Norsk tekn. tidsskr. 11: 111. Kristiania.

ROSBERG, J. E. Några dynbildningar på Bottniska vikens ostkust, med 2 tafl. Vet. meddel. af geogr. fören. i Finland. II: 78. Helsingfors.

— — Bottenvikens finska deltan, med 16 tafl. Vet. meddel. af geogr. fören. II: 103. Helsingfors.

RÖRDAM, K. Beretning om en geologisk Undersögelse paa »Frennemark» ved Svaneke paa Bornholm. D. G. U. N:o 7. Kjöbenhavn.

SCHIÖTZ, O. E. Nogle iagttagelser over isens bevægelse i fjeldstrækningen östenfor Storsjöen i Rendalen. Nyt Mag. f. Naturvid. 34: 1. Kristiania.

— — Om öiegneisen i Sparagmitfjeldet. Nyt Mag. 34: 7. Kristiania.

— — Om isskillets bevægelse under afsmeltningen af en inlandsis. Nyt Mag. 34: 102. Kristiania.

SCHMELK, L. Norwegische thorium- und yttriumhaltige Mineralien. Zeitschr. angew. Chemie. S. 542. Äfven på norska i Tekn. ugeblad.

SEDERHOLM, E. Raffinering af koppar medelst elektrolys. Reseberättelse. Tekn. Tidskr. Afd. kemi och metallurgi. 25: 8. Stockholm.

SEDERHOLM, J. J. Några ord om södra Finlands prekvartära geologi. Fennia. 12. N:o 3. Helsingfors.

— — Ueber eine metamorphosirten præcambrischen Qvarzporphyr von Karvia in der Provinz Åbo. Bull. Commission Géol. Finlande. N:o 2. Helsingfors.

SERNANDER, R. und KJELLMARK, K. Eine Torfmooruntersuchung aus dem nördlichen Nerike (4 Taf.) Bull. Geol. Inst. Upsala. II: 317. Upsala.

SUNDSTRÖM, K. J. Iakttagelser vid världsutställningen i Chicago samt vid järnverk i Förenta Staterna våren 1893. Jernk. annal. 50: 65. Stockholm.

SVENONIUS, F. Forskningsresor i Norrbotten åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster. S. G. U. Ser. C. N:o 146. Stockholm.

SYLVAN, C. A. Martebo myr och dess utdikning. Sv. Mosskulturfören. Tidskrift, sid. 233. Jönköping.

SÄRNSTRÖM, C. G. Om MAC. ARTHUR och FORRESTS cyanidmetod för guldextraktion och dess användning i Sydafrika. Tekn. Tidskr. Afd. kemi och metallurgi. 25: 25. Stockholm.

THOLANDER, H. Om framställning af tackjärn af låg fosforhalt. Jernk. annal. 50: 163. Stockholm.

THORODDSEN, TH. Fra det sydöstlige Island. Rejseberetning fra Sommeren 1894. Geogr. Tidsskr. 13: 3. Kjöbenhavn.

THORODDSEN, TH. Et to hundrede Aar gammelt Skrift om islandske Jökler. Geogr. Tidsskr. **13**: 56. Kjöbenhavn.

THESLEFF, A. Dynbildningar i Östra Finland, med 2 tafl. Vet. meddel. af geogr. fören. i Finland. II: 36. Helsingfors.

TIEMANN, W. Die grossen Eisenerzablagerungen in Schweden und Norwegen und deren Bedeutung für unsere Eisenindustrie. Stahl und Eisen. N:o 5. Düsseldorf.

TOLF, R. Berättelse öfver mossundersökningar i Norrland sommaren 1894. Sv. Mosskulturföreningens Tidskrift, sid. 4, 69, 148 och 260. Jönköping.

Tromsö Museums Aarsberetning for 1893. Tromsö.

Tromsö Museums Aarshefter. 17. Tromsö.

VOGT, J. H. L. Nissedalens jernmalmforekomst i Thelemarken. N. G. U. N:o 17. Kristiania.

— — Beiträge zur genetischen Classification der . . . Erzvorkommen. II: 1. Pneumatolyt. bezw. pneumatohydatogene Produkte. Zeitschr. prakt. Geol., S. 145; 2. Die Apatit-Ganggruppe, S. 367, 444 und 465. Berlin.

— — Kobberets historie i fortid og nutid og om udsigterna for fremtiden med særlig hensyn til den norske bergværksdrift paa kobber. Nyt Mag. f. Naturvid. 34 og 35. Kristiania.

WAHLBERG, A. Om profning af järn- och stålrör medels sträckning. Jernk. annal. **50**: 97. Stockholm.

WALLERIUS, I. D. Undersökningar öfver zonen med *Agnostus lævigatus* i Vestergötland. Jämte en inledande öfversikt af Vestergötlands samtliga Paradoxideslager. Akademisk afhandling. Lund.

WEDBLAD, D. Ett blad ur svenska mosskulturens historia. Sv. Mosskulturfören. Tidskrift, sid. 83. Jönköping.

WEIBULL, M. Studien über Vesuvian mit 1 Tafel. Zeitschr. f. Krystallogr. etc. **25**: 1. Leipzig.

WIIK, F. J. Om södra Finlands primitiva formationer. Några anm. med anledn. af dr J. J. SEDERHOLMS afhandling: »Om berggrunden i södra Finland». Fennia. **12**. N:o 2. Helsingfors.

WIMAN, C. Über die Graptoliten (7 Taf.). Bull. Geol. Inst. Upsala. II: 239. Upsala.

WÄSTFÄLT, H. Några skildringar från den Wellmanska polarexpeditionen 1894. Ymer. **15**: 71. Stockholm.

ÖYEN, P. A. Bidrag til det nordlige Norges geologi. Archiv. f. Math. og Naturvid. **18**. Kristiania.

— — Isbræstudier i Jotunheimen. Nyt Mag. f. Naturvid. **34**: 12. Kristiania.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 18. Häfte 7. N:o 175.

Mötet den 3 December 1896.

Ordföranden, hr TORELL, meddelade, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

grufingeniören vid Billesholm I. SVEDBERG,
på förslag af hr Erdmann;
fil. dr E. HENNING i Stockholm,
på förslag af hr Gunnar Andersson;
stud. vid Upsala universitet C. E. T. SÖDERSTRÖM,
på förslag af hrr Holmqvist och Munthe.

Föreningens nästa möte utsattes till torsdagen den 7 januari 1897.

Vid derefter företagna val utsågos för nästkommande år

till *ordförande* hr E. ERDMANN
till *sekreterare* hr E. SVEDMARK
till *skattmästare* hr G. HOLM
till *styrelseledamöter* frih. G. DE GEER och
hr A. E. TÖRNEBOHM.

Till *revisorer* af 1896 års räkenskaper och förvaltning utsågos hrr K. A. WALLROTH och C. J. O. KJELLSTRÖM samt till suppleant hr A. HAMBERG.

Hr TORELL höll föredrag *om kopparmalmsförekomsten vid Sulitelma* samt lemnade en redogörelse för arbetet och malmproduktionen derstädes under åren 1891—95.

Hr LÖFSTRAND visade prof af *marmor från trakten mellan Trosa och Gnesta.*

Bergen, hvilka beräknats innehålla minst 100 millioner kubikfot marmor af flere olika färger, hade inköpts af herr ALBERT HEDMAN i Stockholm, hvilken ärnade bilda bolag för bearbetning af dessa fyndigheter. Polityren å de förevisade styckena var gjord för hand af en person i Stockholm.

Hr TORELL framhöll det värdefulla deruti, att polityr kan åstadkommas, och meddelade, att marmorprof från Södermanland, som han sett i Hamburg, befunnits vara fernissade.

Hr LUNDBOHM meddelade, att man i Tyskland profvade polityrens äkthet på det sätt, att man med ett talkmineral ritade på stenen. Är denna polerad, lemnar talken märke derpå, men ej om den är fernissad.

Vid derefter företagen profning efter denna metod befanns polityren å de framlagda profven vara äkta.

Hr SVEDMARK visade prof af *fältspat från fyndigheter inom Rydboholms gods i Stockholms län.*

Hr HAMBERG höll, under förevisande af teckningar och fotografier, föredrag *om glacierer i Kvickjockfjällen.*

Med anledning häraf omnämnde hr SVENONIUS de undersökningar, som sistlidne sommar utförts af studeranden A. GAVELIUS öfver *glaciererna i Vesterbottens lappmark*, och förevisade ett antal fotografier derifrån, tagna af hr GAVELIUS.

Frih. DE GEER yttrade med anledning af hr HAMBERGS föredrag, att åtminstone en af de beskrifna glaciererna ej syntes i sin helhet tillhöra någon af de uppställda tre typerna, utan snarare böra hänföras till en fjärde, eller »the Piedmonttype». Denna kunde dock kanske bättre kallas den isländska typen eller slättglaciererna typ och torde böra skiljas från platå- eller kalottglaciererna. Midtmoräner, som i sin öfre del framgå såsom inre moräner, hade tal. sett och beskrifvit särskildt från Torells

glacier på Spetsbergen, men andra, som i dagen sammanhängde med sina sidomoräner, voro också derstädes vanliga, och företeelsen berodde derför sannolikt mera på tillfälliga förhållanden än på snögränsens läge. Slutligen borde framhållas, att man vid studiet af de främmande blockens öfre gräns mera än hittills skett borde uppsöka just sådana platåer och liknande ställen, derifrån senare ras ej kunnat bortföra blocken.

Hr NORDENSTRÖM lemnade meddelande *om förekomsten af brännbara gaser i svenska malmgrufvor.*

Med anledning af föredragandens yttrande om gasen i grufvan Johan i Gellivara anförde hr LÖFSTRAND, att dylik gas, åstadkommande likartade symptomer af hufvudvärk hos arbetarne, hade iakttagits i Ödegårdens apatitgrufvor i Norge. Då gaserna på båda ställena hade fosforlukt och härledde sig från apatitförande drushål, vore antagligt att de äfven å båda ställena äro fosforförande.

Af Föreningens förhandlingar förelåg färdigtryckt och utdelades vid mötet N:o 174, novemberhäftet.

Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna.

Af

Herman Hedström.

Vid Geologiska Föreningens möte den 2 april detta år lemnade hr Joh. Gunnar Andersson »en redogörelse för sina studier öfver svenska kambrisk-siluriska, fosforitförande bergarter».[1] Efter hans föredrag uttalade jag mig på anförda grunder mot den tolkning, som han, beträffande en del fosforitbildningar, sökte göra gällande, och framhöll såsom min åsigt, att man ej angående ifrågavarande bildningar behöfde uppställa några nya teorier, utan godt kunde tolka dem efter samma principer som de öfriga.

Hr Anderssons afhandling öfver detta ämne har numera utkommit,[2] och han har der utförligare, än som kunnat ske i ett föredrag, redogjort för skälen, som tvungit honom till ofvannämnda tolkning, och härför »framlagt hela sitt observationsmaterial.» Oaktadt detta har han ej lyckats öfvertyga mig om oriktigheten i mina åsigter, och då jag anser den omtvistade frågan vara af synnerligen stor vigt att få utredd, så har det föranledt mig att åter upptaga densamma till behandling samt att något närmare ingå på de skäl, som fört mig till en annan uppfattning härvidlag, än den han kommit till.

[1] G. F. F. 18: 174—177.

[2] Johan Gunnar Andersson: Über cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, N:r 4, Vol. II, Part. 2. 1895.

Innan jag öfvergår till mitt egentliga ämne, vill jag endast redogöra för några af mig gjorda iakttagelser, som stå i det närmaste samband med härnedan afhandlade frågor.

Om ett konglomerat i undre delen af Siljans-silurens glaukonitkalk.

I Bråmabo by på Sollerön hade man vid mitt besök der år 1891 vid de s. k. Tollagårdarne sprängt en brunn, hvarvid man påträffat fast anstående silurlager.[1] En sammanställning af de erhållna uppgifterna med beskaffenheten hos det vid brunnen uppkastade materialet ger vid handen följande. Silurlagren, som voro täckta af morän, utgjordes af en på glaukonit rik gröngrå kalk, genomdragen af gula och röda band samt försedd med konglomeratbollar. Under detta lag låg ett litet »gruslager», som jag i anteckningarne kallat för *Obolus*-konglomerat. Då jag ej medfört prof deraf och anteckningarne ej upplysa något om beskaffenheten hos detta lager, om deri fans *Obolus* etc., så kan jag ej säga, om det verkligen är ett *Obolus*-lag, eller om det ej snarare är att uppfatta som vittradt urberg.

Lagren ligga horisontelt (hvilken uppgift äfven stämmer med förhållandet hos den strax norr om brunnen funna, i dagen gående orthocerkalken),[1] och då de uppkastade styckena af glaukonitkalks-konglomeratet i regeln å sin ena sida äro försedda med vackra glacialrefflor, så är man ej i tvifvelsmål om, hvilken sida som varit rigtad uppåt.

Efter denna orienterande öfverblick af förhållandena skall jag öfvergå till en ren stuffbeskrifning af ofvannämnda glaukonitkalks-konglomerat, så vidt detta är mig möjligt på grund af de medförda profven. — Om man bortser från uppträdandet af

[1] Se HERMAN HEDSTRÖM: Om hasselns forntida och nutida utbredning i Sverige. G. F. F. 15. Å den i denna uppsats (sid. 292) förefintliga kartan öfver Sollerön är nemligen fyndstället utsatt och är det sydligaste af de norr om kartans Bråmabo utsatta tecknen K. Strax norr härom och vester om vägen går orthocerkalk i dagen, och denna ligger här i horisontella eller ytterst svagt åt vester stupande bankar. Ingendera af dessa fyndorter synes ha varit kända af lektor TÖRNQUIST.

konglomeratbollarne, så öfverensstämmer bergarten till sin allmänna habitus nästan fullkomligt med den glaukonitkalk, som jag varit i tillfälle att se på andra håll inom Dalarnes silurgebit. Den är mer eller mindre oregelbundet skiktad, och skikten äro i sin nedre del till färgen grågröna, men öfvergå temligen hastigt i sin öfre del till en gul, respektive rödbrun zon, som stundom ganska skarpt gränsar mot följande skikts grågröna zon. Gränsen bildas då af en tunn, grönaktig »mineralhinna».

Den på ofvan anförda sätt uppkomna skiktningen är emellertid i hög grad oregelbunden, och man kan ofta ej följa de respektive skikten så synnerligen långt. Man ser sålunda ibland, huru på en ganska kort sträcka den gula zonen i ett skikt förtonas och försvinner, hvarigenom två närliggande skikts grågröna zoner komma att öfvergå i hvarandra utan gräns, eller också huru denna gula zon direkt öfvergår i intilliggande skikts. — Jemför t. ex. figurerna 1 och 2, hvilka utgöra tvärsnitt af samma stuff, tagna på omkring 2 *cm* afstånd från hvarandra. En del af de mörkt färgade banden å fig. 2 (= de gula zonerna) äro nästan utplånade eller delvis sammansmälta med andra sådana å fig. 1, och detta på en så kort sträcka som några centimeter. Somliga skikt synas dock vara något mera konstanta.

Om vi nu bibehålla benämningen skikt i samma betydelse som här ofvan och se efter, huru dessa gränsa till hvarandra, så finna vi följande. Hvarje skikts öfre yta är ojemn och slingrande samt bildar små säck- och slang-formiga nedåtriktade fördjupningar, som i regeln ända blindt, men af hvilka två närliggande stundom kommunicera med hvarandra. Skiktets öfre gula zon bildar ytans undre begränsning, följer troget alla dess bugter och har hela vägen en ungefärlig bredd af 2—8 *mm*. Fördjupningarne ha vid mynningen omkring 0.5—1 *cm* bredd och en längd af några *mm* till ett par *cm* samt utfyllas af följande skikts grågröna massa. Glaukonitkornen, som för öfrigt äro temligen jemnt fördelade i bergarten — dock så att man kan säga, att skiktens undre grönaktiga zon är rikare derpå, än den gula — äro ofta på ett anmärkningsvärdt sätt anrikade i

dessa fördjupningar. Å fig. 1 synes i midten en dylik på glaukonitkorn rik grop och mellan bollarne i öfre hörnet en annan, ehuru mindre tydligt framträdande. Utom dessa korn förekomma i fördjupningarna talrika fragment af fossil samt smärre stycken af fältspat och kvarts.

Inströdda i bergarten förekomma såsom nämndt verkliga konglomeratbollar. Dessa utgöras i de hemförda profven af:

Dalaporfyrer — två större, omkring 3 *cm* långa, något kantiga bollar med väl afrundade hörn och dessutom flera mindre bollar och fragment. I den ena af de större bollarne är grundmassan svartbrun med inströdda, endast några *mm* långa, ljusgula fältspater, den andra har ljusare, rödbrun, fläckig grundmassa och innehåller sparsamt porfyriska kristaller.

Granit — mindre, omkring 1/2 *cm* långa, rundade stycken af en ljust rödlett granit med för blotta ögat synlig granofyrstruktur. Talrika fältspat- och kvarts-fragment, som antagligen härröra från denna granit, ligga inbäddade öfverallt i bergartens massa.

Kvartsitsandsten — en oval, rund boll af en röd, fingrynig kvartsitsandsten; bollens yttersta zon är affärgad, grå (bollens längd 4 *cm*, bredd 3 *cm* och tjocklek 2 *cm*). Den härrör från Digerbergs- eller Dalasandstens-formationernas bergarter.

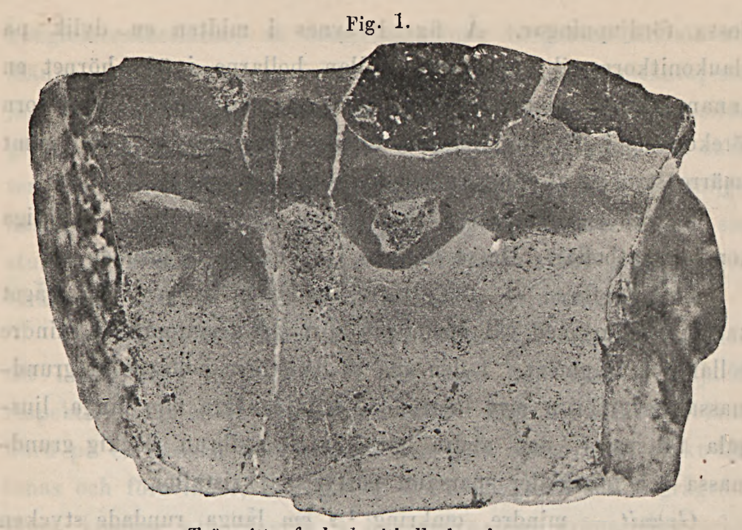
Fosforit — några, omkring 1/2 *cm* långa, runda korn af svart, tät fosforit.

Bollar af en kalcedon-rik bergart, hvilken jag vill närmare beskrifva i ett följande kapitel. Bollarne vexla till färgen, äro än grå eller gråbruna, än gröna stundom nästan svarta; de största ha en längd af 4—5 *cm* och ha ofta på ytan ett smågropigt utseende.

Slutligen må angående bergarten i allmänhet tilläggas, att den genomsättes af oftast vertikalt gående omkring 1 *mm* breda sprickor (torksprickor?), utfyllda af ren kalcit (se fig. 1 och 2).

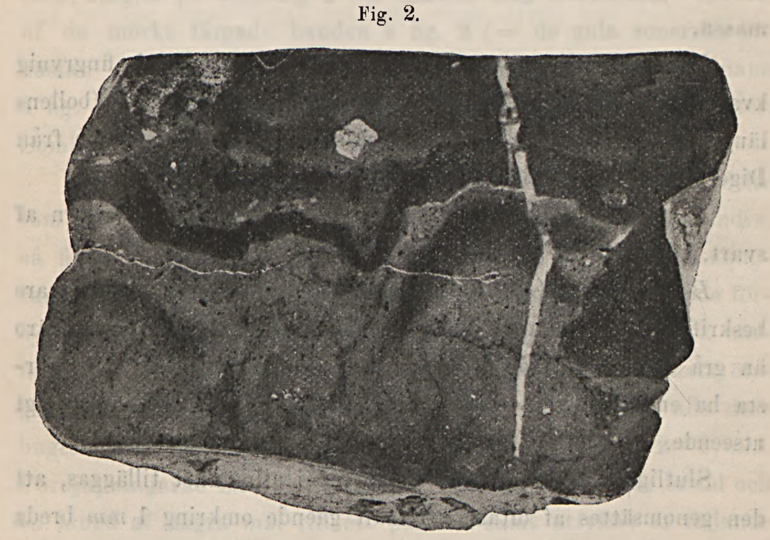
På grund af konglomeratbollarnes förekomst kan något tvifvel ej råda om, att denna bergart är en strandbildning, och de i densamma uppträdande fenomenen — skiktens olika färgade

Fig. 1.



Tvärsnitt af glaukonitkalks-konglomerat.
Naturlig storlek. I öfre högra hörnet synes två konglomeratbollar, i midten en korrosionsgrop rik på glaukonitkorn etc.

Fig. 2.



Tvärsnitt af glaukonitkalks-konglomerat från samma stuff som föregående. Snittet ligger omkring 2 *cm* bakom snittet å fig. 1, och bollen i öfre venstra hörnet är samma boll som i öfre högra hörnet å fig. 1. Vid högra sidan synes en porfyrboll. — För båda figurerna gäller, att de ljust färgade partierna motsvara stuffens grågröna delar och de mörka banden de gula zonerna. De svarta prickarna äro antingen glaukonitkorn, eller fossil- och bergarts-fragment.

zoner, deras oregelbundna förlopp och urhålkningarna i deras öfre yta — måste sålunda tolkas hafva uppkommit vid eller i omedelbar närhet af en dåtida strand.

I anslutning till ofvanstående beskrifning kan det vara skäl att yttra några ord om detta konglomerats plats i lagerserien, emedan det ser ut, som om om vi här hade att göra med en ny nivå, på hvilken fosforit uppträder.

I literaturen finnes flera uppgifter af lektor TÖRNQUIST om fynd af »grönkalk» intill underliggande magmatiska bergarter, ehuru ingen af dessa fyndigheter blifvit så i detalj studerad som den vid Skattungbyn. Efter de uppsatser,[1] som publicerats om ofvannämda skärning, meddelar jag här en profil, *fig. 3*, som dock särskildt beträffande detaljerna och skalan ej kan göra anspråk på noggranhet, emedan uppgifterna härom äro allt för torftiga. I denna fig. liksom i fig. 4 äro lerskifferpartierna tecknade medelst streckning.

Lag 4 a är ett ofvanpå dalaporfyr liggande »grönkalkskonglomerat» med kantiga och rundade porfyrbollar och omkring »1 fots» mägtighet.

Lag 4 b utgöres af en nederst glaukonithaltig, »porfyrfri, grön kalk med inlagrad grön skiffer». Den underst liggande glaukonithaltiga kalken innehåller *Orthis parva* PAND. och *Asaphid*-fragment. På detta kalkskikt följer grön mergelskiffer »med underordnadt förekommande små skikt och linser af oren grön kalk» (HOLM). Lektor TÖRNQUIST har från mergelskiffern omnämnt följande fossil: *Tetragraptus serra* BRONGN., *T. quadribrachiatus* HALL, *Didymograptus affinis* NICH.?, *D. minutus* TÖRNQ., *Phyllograptus densus* TÖRNQ., »*Graptolites ramulus*»

---

[1] S. L. TÖRNQUIST: Nyblottad geologisk profil med Phyllograptusskiffer i Dalarne. — G. F. F. 3: 241.

S. L. TÖRNQUIST: Några iakttagelser öfver Dalarnes Graptolitskiffrar. — G. F. F. 4: 446.

GERHARD HOLM: Ueber einige Trilobiten aus dem Phyllograptusschiefer Dalekarliens. — Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 6. N:o 9.

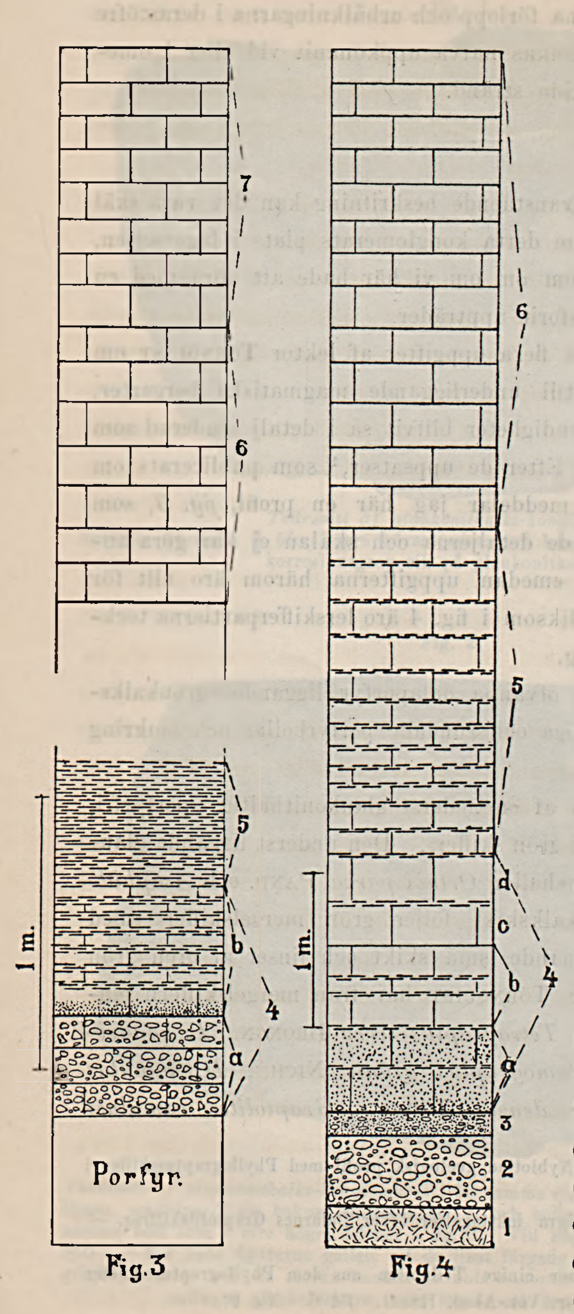


Fig. 3 Fig. 4

HALL, och *Leptæna sericea* Sil. Syst. I de mellan skifferlagren liggande kalklinserna har doktor HOLM funnit följande fauna: *Pliomera Törnquisti* HOLM, *Megalaspis dalecarlicus* HOLM, *Niobe læviceps* DALM., *Ampyx pater* HOLM., *Agnostus Törnquisti* HOLM., *Trilobites brevifrons* HOLM, *Primitia sp.*, *Lingula sp.* *Acrotreta sp.*, *Orthis* och *Leptæna*.

Laget 5 utgöres af en tegelröd mergelskiffer, fattig på fossil. Lektor TÖRNQUIST har härifrån endast sett »en liten smal *Lingula* och teckningar, som gå under namnet *Fucoides*». Detta lag afskäres af en förkastning, nedanför hvilken samma lagerföljd upprepas: porfyr, lag 4 a, 4 b, ett litet jordtäckt område (motsvarande laget 5?), derpå följer »öfre röd orthocerkalk» (*laget 6*) och slutligen »öfre grå orthocerkalk» (*laget 7*).

Afbrottet i profilen och lagerföljdens upprepande har jag å figuren markerat genom ett tomrum, som naturligtvis i verkligheten är betydligt mycket större än skalan bredvid figuren angifver.

I en jernvägsskärning vid Sjurberg är en annan profil genom Siljanssilurens understa lag blottad. Jag har i en föregående uppsats i ett annat sammanhang[1] meddelat en profil öfver denna skärning. Då förhållandena emellertid erbjuda en hel del analogier med Skattungby-profilen, vill jag under hänvisande till *fig. 4* något mera detaljeradt beskrifva densamma, dervid mest uppehållande mig vid bergarternas petrografiska beskaffenhet, ty jag har tyvärr endast tagit ett fåtal fossil.

Laget 1 utgöres af ett ofvanpå granit liggande vittringstäcke och består af en ljust grönaktig, porös massa, rik på gröna partiklar och kaoliniserad fältspat, vidare fins kvarts, magnesiaglimmer etc. Mägtighet 10—40 *cm*.

Lag 2. *Obolus*konglomerat, 15—80 *cm* mägtigt. Detta lag sammansättes af gröfre grus- och sand-korn, hopkittade till en hård, brun till grå, något kalkhaltig bergart med sparsamma konglomeratbollar och stycken af röd kvartsit, röd lerskiffer, hvit kvarts etc. Det hopkittade materialet aftager i groflek uppåt och utgöres hufvudsakligen af hvit eller grå kvarts, mer eller mindre frisk brun fältspat och kaolinkorn, vidare svafvelkis, korn och smärre bollar af fosforit, gröna partiklar etc. Bergarten innehåller rätt sparsamt *Obolus Apollinis* Eichw., omkring och invid hvilket fossil fosforiten företrädesvis synes vara anrikad.

Laget 3 skulle man kunna kalla för glaukonitsand.[2] Mägtighet omkring 10 *cm*. Det är en företrädesvis af nästan jemnt fördelade glaukonitkorn och grågröna lerskifferpartier bildad, lös bergart, i hvilken talrika smärre bollar samt oregelbundna stycken och korn af kvarts och fältspat ligga inströdda. Derjemte fins enstaka fosforitkorn med stycken af en *Obolus*-art; utom detta

---

[1] Herman Hedström: Geologiska notiser från Dalarne. I. — G. F. F. 16: 587.

[2] I min föreg. uppsats är detta lag hänfördt till *Obolus*-konglomeratet.

fossil har jag härifrån äfven en *Lingula* sp. Laget ger på grund af glaukonitkornens ymnighet ett svartgrönt totalintryck, och bergarten är, till skillnad från föregående, ej alls kalkhaltig (utom vid de sparsamma fossilfragmenten).

Laget 4 a består af grå till grönaktig kalk med tvenne inlagrade tunna, gröna lerskifferränder; det öfversta kalkbandet är upptill liksom den öfre lerskiffern något rödflammig. Kalkstenen innehåller glaukonitkorn, talrika i nedre delen, sparsamma i öfre delen af laget. Särskildt förtjenar det att framhållas, att kalkstenens understa del är något konglomeratartad och innehåller bollar och smärre (omkring 0.3—1 *cm* stora) stycken af kvarts och fältspat m. m. För öfrigt finnes i kalkbanden äfven fosforitkorn, svafvelkis och bitumenhaltiga fläckar samt sparsamma försteningar, hvaribland må nämnas fragment af en *Obolus sp.* och *Orthis sp.* — Den understa delen af detta lag torde möjligen motsvara Törnquists »*Obolus*gruskalk», som han definierar[1] som »en kristallinisk, grusartad, hvit eller grön kalk med glaukonitkorn». Vissa partier af detta lag utgöras nemligen också ibland af en »kristallinisk», hvit kalk.

Lag 4 b. Tunnhvarfvig, gul- och röd-flammig (stundom äfven grön) knölig kalksten utan glaukonitkorn, mägtighet 30—70 *cm*. De öfversta och nedersta kalkbanden äro omkring 10 *cm* tjocka och skilda från hvarandra (i lagets midt) genom flera, omkring 1 *cm* breda, oregelbundet löpande band af röd lerskiffer och kalksten.

Lag. 4 c. Grön (upptill rödflammig) kalksten utan glaukonitkorn, mägtigt 25 *cm*. Denna kalksten visar på brottytorna talrika genomskärningar af fossil och är det härpå rikaste laget i profilen. Att preparera ut några hela, bestämbara delar af dessa fossil visade sig emellertid ej vara någon lätt sak, och hvad jag lyckats få utgöres af talrika pygidier af *Niobe cfr læviceps* Dalm., vidare delar af *Asaphus sp.*, *Megalaspis sp.* (2 arter), *Lingula? sp.*, *Orthis sp.* m. fl.

---

[1] Sv. Leonh. Törnquist: Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. — S. G. U. Ser. C. N:o 57, sid. 14.

Lag. 4 d. Grön- och rödflammig kalksten med gröna och röda lerskifferränder, mägtighet omkring 28 *cm*. Laget begränsas upptill och nedtill af ett lerskifferband och kalkstenen i midten är i vissa partier ganska rik på bergbeck, som måste anses för primär, emedan den finnes inuti sjelfva kalkstenen och ej efter skiktytorna. Från den närmast den öfre lerskifferranden liggande röda kalken har jag funnit pygidier af *Niobe læviceps* DALM., *Asaphus sp.* och *Pliomera sp.*

Lag. 5. Röd, gul och grön, tunnskiktad kalksten, vexellagrande med tunna röda, mer eller mindre kalkhaltiga lerskifferband, af hvilka jag räknat omkring 11 stycken. Mägtighet 1.8—2 *m*. Allra öfverst är ett litet lager af rödgul tunnhvarfvig kalksten, hvarifrån jag hemfört ett stort pygidium af en *Asaphus n? sp.* (längd 7 *cm*, bredd framtill 11 *cm*), en *Orthis* sp. och en *Lingulid*.

Lag. 6 har jag i min förra uppsats på grund af dess läge kallat för »undre röd orthocerkalk», men är numera böjd för att anse det motsvara den *öfre röda orthocerkalken*. Detta torde bäst kunna utrönas genom att undersöka de i laget befintliga fossilen. Sådana äro emellertid ganska sällsynta, och jag har härifrån endast sett en *Megalaspis*art. Det är en tjockbankig, röd kalksten utan de för föregående lag karakteristiska gula banden och lerränderna samt har en mägtighet af 3 *m*. Laget afskäres af en förkastning.

Helt nyligen har ett arbete utkommit,[1] hvarigenom det i Dalarne förekommande *Obolus*-konglomeratets, så länge omdiskuterade plats i lagerserien blifvit fixerad, och dess parallelisering med Estlands *Obolus*sandsten ställd utom allt tvifvel. Ingeniör MICKWITZ har nemligen funnit, att den i Dalakonglomeratet befintliga *Obolus*-arten är *Obolus Apollinis* EICHW., samt att det

[1] A. MICKWITZ: Über die Brachiopodengattung *Obolus* EICHW. — Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. VIII Ser. Vol. IV. N:o 2, sid. 30.

dessutom äfven innehåller den af honom såsom ny art beskrifna *Obolus triangularis* MICKW. Båda dessa arter förekomma nu äfven i den estländska *Obolus*-sandstenen och -konglomeratet, hvilka bergarter dels bilda *Dictyonema*-skifferns underlag dels vexellagra med densamma. Dalarnes *Obolus*konglomerat måste sålunda anses vara af kambrisk ålder och till tiden likvärdig med *Dictyonema*skiffern. Äfven det af doktor HOLM på Öland[1] funna konglomeratet, som håller brottstycken af bergarter från *Tessini*- och *Ölandicus*-zonerna, är rik på denna *Obolus Apollinis* EICHW. och är således af samma ålder.

Glaukonitsand (lag 3, fig. 4) synes ej förut vara utskiljd inom Dalarnes silurbildningar. Med lektor TÖRNQUISTS *Obolus*-gruskalk kan den ej jemnställas, alldenstund den lerblandade glaukonitsanden nästan saknar kalk. Hans definition å ofvannämnda bildning stämmer för resten bättre öfverens med förhållandena i understa delen af följande lag. På grund af sitt läge och sin petrografiska beskaffenhet torde denna glaukonitsand kunna paralleliseras med Estlands och Ölands m. fl. provinsers å samma nivåer liggande bildningar, d. v. s. vara af ungefär samma ålder som *Ceratopyge*kalken.

Lagen 4 å figurerna 3 och 4 torde få anses vara tillnärmelsevis likvärdiga och tillhöra glaukonitkalkens (grönkalkens) nivå eller orthocerkalkens äldsta afdelning, respektive de undre graptolitskiffrarne. Undre delen af denna glaukonitkalk är utbildad som konglomerat. Så är förhållandet vid Skattungbyn, Sjurberg och Tollagårdarne på Solleröu (se beskrifningarne här ofvan) och, om det visar sig, att lektor TÖRNQUISTS *Obolus*gruskalk är ett härmed likvärdigt begrepp, så skulle detta konglomerat finnas äfven flerestädes inom Siljanssiluren. Huruvida dessa tre konglomerat från geologisk synpunkt sett äro absolut liktidiga bildningar, derom kan jag ännu ej yttra mig, emedan det ser ut, som om vi under glaukonitkalkens bildning skulle

---

[1] G. HOLM: Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palæontologisk resa på Öland. — Öfvers. K. V. A. Förh., 1882, n:o 7, sid. 72.

ha att göra med *flera* nivåförskjutningar. Jag skall återkomma härtill längre fram. Jag vill här endast konstatera, att vid denna tid åtminstone *en* transgression af hafvet egt rum.

Äfven glaukonitsanden synes, på grund af sin konglomeratartade och sin från öfver- och underliggande lager olikartade beskaffenhet, vara afsatt vid en särskild transgression. De såväl i glaukonitkalken som glaukonitsanden förekommande fosforitkornen kunna derför vara sekundära, utsvallade ur Oboluskonglomeratet. Härmed må förhålla sig hurusomhelst, faktum är, att fosforitkonkretioner uppträda i Dalarne ej endast i *Obolus*konglomeratet utan äfven, ehuru sparsammare, i glaukonitsanden och det till glaukonitkalken hörande konglomeratet.

Lag. 5. Detta lags verkliga ställning och parallelisering med från andra provinser kända aflagringar torde först genom ett ingående fossilstudium kunna utrönas. Derigenom torde också måhända min på petrografiska grunder gjorda indelning af den vid Sjurberg blottade lagerföljden (särskildt de närmare gränserna mellan kalk och skifferlagen) komma att något modifieras.

Om kalcedonbollarne i glaukonitkalkskonglomeratet på Sollerön.

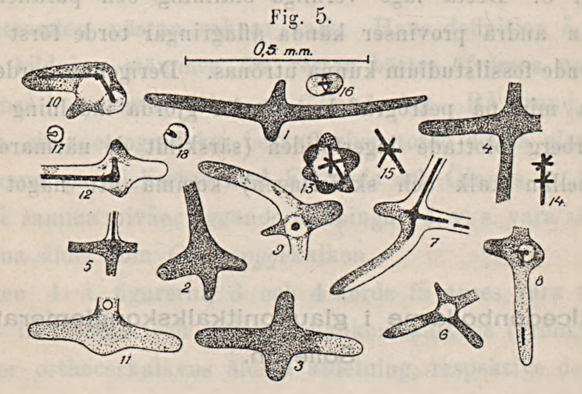
Såsom jag nämde i det föregående kapitlet, förekomma bland konglomeratbollarne i Sölleröns glaukonitkalk flera stycken bollar, som till större delen bestå af kalcedon. De äro till färgen grå, gröna eller brunaktiga och ha i tvärgenomskärning ett makroskopiskt tydligt fläckigt utseende. Några af dessa bollar ha nu visat sig vara intressanta derför, att de innehålla rikligt med delar af mikro-organismer, bland hvilka några likna foraminiferer, andra bryozoer(?) etc., men de allra flesta synas utgöras af nålar af kiselspongier. Särskildt äro de sistnämda tydliga och odisputabla, och då man från våra siluraflagringar ej förut haft närmare kännedom om sådana bildningar, så har jag ansett mig böra omnämna dem något här, under förhoppning att framdeles,

då mera material står mig till buds, kunna lemna en noggrannare beskrifning.

Nedanstående *fig. 5* afser att visa några af de former, i hvilka kiselbildningarna uppträda. De utgöras af fyra-, (fem-) eller sex-stråliga kiselnålar med, kornig yttre struktur och med ofta tydliga axelkanaler. I undantagsfall bestå de af amorf kiselsyra, hvilken dock i allmänhet är omsatt i kryptokristallin sådan, kalcedon.

Den yttre, gryniga konturen är mer eller mindre brunpigmenterad af fosforit (1—6 å fig.), som emellertid i större korn är talrikast anhopad i nålarnes axelkanaler, hvarigenom dessa se nästan svarta ut (n:r 7—9, 12, 13).

Fig. 5.



Spongienålar från kalcedonbollar i glaukonitkalken på Sollerön.
(Tecknade med »Nachet's chambre claire»).

Nålarne ligga inbäddade i en kalcedonmassa, som oftast är utbildad som sferoliter. Understundom kan man se, hurusom en nålen omgifvande sferolit fortsätter in i sjelfva nålen med samma utsläckning, oberoende af nålens yttre, gryniga kontur. Denna omkristallisering synes ibland ha gått så långt, att den yttre konturen är utplånad — af nålarne fins då endast kvar axelkanaler, som ge sig tillkänna som stråliga, fosforitrika, svarta stafvar (n:r 14, 15). I allmänhet har dock denna nålarnes yttre kontur så att säga utgjort det underlag, på hvilket kalcedonsferoliterna afsatt sig såväl utåt som inåt.

Det största antalet axlar, som synes förekomma hos dessa kiselnålar, är 6. Så är förhållandet t. ex. med n:r 13 å figuren. Å n:r 6, 8, 9, 10 och 12 utgår en gren från midten af hvarje stjerna mot åskådaren, och man får väl tänka sig, att denna har en vis à vis på motsatta sidan, hvarigenom äfven hos dem sextalet blir det rådande. De torde derför tillhöra Hexactinelliderna grupp. Huruvida dessa kiselbildningar legat isolerade eller hängt tillsammans med hvarandra, är svårt att säga. För det förstnämnda talar beskaffenheten hos de flesta här afbildade nålar, för det senare deremot förhållandet hos en del axelkanaler (ex. n:r 14). Sannolikt ha vi här också att göra med flera olika slag af spongier.

Karakteristiska för en del nålar äro deras böjda sidogrenar, hvarigenom de få formen af en dragg eller ett ankare (n:r 6, 7, 9, 10). — N:r 16, 17 och 18 äro tvärsnitt af axlar, träffade mer eller mindre vinkelrätt.

För att få något så när hela nålar, är det nödvändigt, att slipprofven ej göras allt för tunna. I dylika tjocka slipprof få tvärsnitten af en snedt liggande axel denna cylindriska form, som n:r 16 utvisar, och sådana snitt äro ganska vanliga.

Bland öfriga i kalcedonbollarne befintliga spongieliknande bildningar förekomma äfven sådana, som med säkerhet äro att hänföra till *Monadites.*[1] I flera af dessa organismer är den amorfa, gryniga kiselsyran (opalsubstansen) bibehållen, men man kan se, hurusom äfven hos dessa korn i kanterna en omsättning till kalcedon börjat ega rum, alldeles som förhållandet i allmänhet är beskrifvet eller omnämdt i de vanliga handböckerna.[2]

---

[1] W. D. MATTHEW: On phosphate nodules from the Cambrian of Southern New Brunswick. — Trans. of the New York Acad. of Sciences. Vol. XII. 1892—1893, sid. 112—114.

G. F. MATTHEW: The Protolenus Fauna. — Trans. of the New York Acad. of Sciences. Vol. XIV. 1894—1895, sid. 112—113.

G. F. MATTHEW: On Cambrian organisms in Acadia. — Proceed. and Trans. of Royal Acad. of Canada. Vol. VII. 1889, sid. 135.

[2] Se t. ex. STEINMANN und DÖDERLEIN: Elemente der Paläontologie. Leipzig 1890, sid. 69.

Hvad beträffar dessa bollars beskaffenhet i öfrigt, må tilläggas följande. De bestå som nämdt till hufvudsaklig del af kalcedon, som visar alla de för detta mineral karakteristiska egenskaperna.[1] Det är utbildadt i form af sferoliter med skalig afsöndring. Utsläckningen ligger i trådarnes längdriktning, som motsvarar den största elasticiteten, och denna längdriktning är sålunda negativt dubbelbrytande. Det är sålunda ej något tvifvel om, att vi här ha att göra med kalcedon, ej med opal.

Emellan kalcedonsferoliterna förekomma ibland hålrum utfylda af kalcit, som på grund af denna sin sekundära natur så att säga bildar afgjutningar af de runda kalcedonkonkretionerna. En del bollar ha dylika kalcitutfyllningar, andra sakna sådana.

Fosforit förekommer företrädesvis afsatt i form af mörkare korn i håligheter i mikroorganismernas inre (i spongienålarnes axelkanaler etc.), men finnas äfven närmast omkring dessa organismer såsom en ljusare, brungul, flockig substans, som tunnar ut i den omgifvande kalcedonmassan. Fosforiten är här ej isotrop, utan får med korsade nicoller en lifligare, glänsande gul färg, som meddelar sig åt kalcedonmassan, i hvilken den såsom ett brungult pigment ligger innesluten. Så synes äfven fosforiten förhålla sig i konkretioner från de nutida sedimenten.[2]

Bollarne innehålla slutligen enstaka små korn af glaukonit och kvarts.

En partiell analys, som jag utfört å en af bollarne, visar följande resultat:

Vid torkning i torkskåp vid 100° C. bortgår .	0.29 %
Glödgningsförlust (H_2O, CO_2 etc.)	5.74 »
I KOH löslig substans	7.67 »
P_2O_5	3.20 »

Kalcedonbollar från de kambrisk-siluriska formationerna, liknande de här beskrifna (med fosforit och mikroorganismer),

[1] H. ROSENBUSCH: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart 1892. Aufl. 3, pag. 396, 397.

[2] Challenger deep-sea deposits, sid. 394.

finnes, för så vidt jag känner till, endast beskrifna från Amerika af W. D. MATTHEW,[1] och det är orsaken till, att jag velat fästa uppmärksamheten på dem. I Amerika uppträda de i en mörk, grof, grå sandsten tillsammans med fossil tillhörande undre kambrium.

Det torde vara skäl att i detta sammanhang yttra några ord om de af hr ANDERSSON (anf. afh.) under benämningen »jaspisbollar» beskrifna bildningarna. — Termen jaspis är ursprungligen en bergsmansterm och använd vid mera makroskopiska bestämningar af vissa färgade kiselsyresubstanser. En följd af detta ursprung har blifvit, att den kommit att omfatta dels rena kvartsvarieteter, dels kalcedonafarter.[2] Jaspis är sålunda ett temligen vidtomfattande begrepp, och från den synpunkten anser jag hr ANDERSSON fullkomligt berättigad att använda denna benämning i de af honom beskrifna fallen (pag. 43 och 63). I samma mera allmänna betydelse har äfven prof. NATHORST, ehuru med en viss tvekan, närmast användt densamma.[3]

Ofvanbeskrifna kalcedonbollar skulle derför med lika stort skäl kunna kallas jaspis. Jag har emellertid betecknat dem med kalcedon, hufvudsakligen för att söka få en mera enhetlig mineralogisk benämning för alla de, på grund af sin större eller mindre rikedom på föroreningar och deraf betingade färgvariationer, med olika namn betecknade bildningar, som, vare sig de nu kallas hornsten, flinta, eller jaspis etc., förekomma från de äldsta till de yngsta aflagringarna.

---

[1] W. D. MATTHEW: On phosphate nodules from the Cambrian of Southern New Brunswick. — Trans. of the New York Academy of Sciences. Vol. XII. 1892—1893, sid. 108.

[2] Se t. ex. TSCHERMAK: Lehrbuch der Mineralogie. Wien 1894. Aufl. 4, pag. 390.

SENFT (i Synopsis der Mineralogie und Geognosie. Hannover 1875, pag. 562) inrangerar jaspis under derb, tät, ej kristallinisk kvarts, osönderdelbar i KOH.

[3] NATHORST: Om förekomsten af kalcedonartad jaspis vid Ottarp i Skåne. G. F. F. 3: 167.

NATHORST: Om de svenska urbergens sekulära förvittring. G. F. F. 4: 382—396.

Af alla de olika sätt, på hvilka kalcedon kan bildas, torde intet vara af så stor betydelse eller ske i så stor utsträckning, som den kalcedonbildning, som ytterst leder sitt ursprung från de kiselafsöndrande organismerna. Dessa organismer afsöndra i regel amorf kiselsyra, och denna opalsubstans kan visserligen vara bibehållen såsom sådan i de geologiska aflagringarna, men är dock oftast på ett eller annat sätt ombildad i kristallinisk kiselsyra, kalcedon. Den amorfa kiselsyran, kiselsyrehydratet, är en kolloid kropp och har, såsom alla sådana kroppar, benägenhet att bilda konkretioner. I denna dess egenskap får man också en förklaring på det förhållandet, att i de geologiska formationerna mera underordnadt förekomma verkliga af kiselorganismer bildade lager af kalcedon och opal (flinta, jaspis p. p. etc.), under det att klumpar och bollar af dessa mineral äro jemförelsevis allmänna. Äfven från de nutida sedimenten finnas konkretioner af amorf kiselsyra beskrifna.

Med kännedom om förhållandena i de nutida hafssedimenten och i de yngre geologiska aflagringarna, vill jag här uttala den hypotesen, att alla de i de egentliga geologiska hafssedimenten från de äldsta (prækambriska) till de yngsta formationerna förekommande lagren eller bollarne af kalcedon och opal (hornsten, flinta, jaspis p. p. etc. etc.) i de flesta fall ha kiselafsöndrande organismer att tacka för sin uppkomst. — Angående jaspisens bildning, har jag sålunda en något annan uppfattning, än den prof. Nathorst sökt göra gällande i en af sina här ofvan citerade uppsatser. Jag vill härmed ej förneka, att jaspis kan bildas på af honom beskrifvet sätt, men jag tror, att en afsättning af amorf kiselsyra i hafsvattnet *i regel* förmedlas af organismer.

I den närmaste framtiden skall jag dels se efter, huruvida man inte skulle kunna lyckas finna organismer i en del prækambriska opal- och kalcedonbildningar, dels inom den kambrisk-siluriska formationen fullfölja det här ofvan gifna uppslaget. Jag hoppas i samband härmed bli i tillfälle att få redogöra för de närmare orsaker, som fört mig till ofvan uttalade hypotes, till stöd för hvilken jag här endast lemnat några antydningar.

I de prækambriska aflagringarna i Amerika[1] och Frankrike[2] m. fl. ställen har man trott sig finna en hel del »fossil», och oaktadt den kritik, för hvilken en del af dessa varit utsatt,[3] är jag, med den kännedom jag här fått om dessa mikroorganismers utseende och sätt att uppträda, för min del lifligt öfvertygad om, att dessa »fossil» verkligen i de flesta fall äro lemningar efter organismer.

Genom ofvan uttalade hypotes erhåller också det samband, som hr ANDERSSON trott sig finna mellan fosforit- och jaspis-bildningarna, en naturlig förklaring. Både fosforit och jaspis äro ytterst att härleda från fosforsyre- eller kiselsyre-rika organismer eller produkter af dessa; båda två ha vid tiden för sin bildning varit jemförelsevis lösa, kolloida kroppar, som på grund af dessa egenskaper bildat konkretioner, antingen nu dessa uppstått hvar för sig eller gemensamt. En senare process är den amorfa kiselsyrans ombildning i kryptokristallin.

Jag tror sålunda, att de af hr ANDERSSON (sid. 63—65) beskrifna jaspisbollarne uppkommit på ofvan antydda sätt, men huruvida den å sid. 43 omnämda jaspisen, »kvartsaggregatet», är en analog bildning, derom kan jag ej yttra mig.

Att man ej alltid i kalcedonbildningar kan påvisa närvaro af organismer, torde ej utgöra något hinder för min ofvan uttalade teori, alldenstund vid den amorfa kiselsyrans omsättning

---

[1] CHARLES RICHARD VAN HISE: Correlation Papers Archean and Algonkian, — Bull. of the United States Geol. Survey N:o 86. — I denna finnes en fullständig literaturförteckning öfver de Algonkian m. fl. berörande amerikanska afhandlingar.

[2] CH. BARROIS: Sur la présence de fossiles dans le terrain azoïque de Bretagne. — Compt. rend. Acad. d. Science. **115**: 326—328 (1892).

L. CAYEUX: Les preuves de l'existence d'organismes dans le terrain précambrien. Bull. d. l. Soc. Géol. de France. 3 Ser. **22**: 197—228 (1894).

L. CAYEUX: Sur la présence de restes de foraminifères dans les terrains précambriens de Bretagne. Compt. rend. Acad. d. Science. **118**: 1433—1435. (1894) och Ann. d. l. Soc. Géol. du Nord. **22**: 116—119 (1894).

L. CAYEUX: De l'existence de nombreux débris de Spongiaires dans le Précambrien de Bretagne. Ann. d. l. Soc. Géol. du Nord. **23**: 52—65. (1895).

[3] HERMANN RAUFF: Ueber angebliche Organismenreste aus präcambrischen Schichten der Bretagne. — Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Jahrg. 1896. Bd I. H. 2. S. 117—138.

i kristallinisk den organiska strukturen ofta utplånas, något som ju delvis är fallet med de här ofvan beskrifna bollarne, och det är endast i gynsamma fall, som den bibehållits. Äfven der den amorfa kiselsyran är oomvandlad, är den organiska strukturen i flera fall förstörd. — Bland kalcedonbollarne från Sollerön finnes flere, företrädesvis mindre, grönt färgade stycken, i hvilka jag ej kunnat se spår till organismer.

Då hr Andersson vid beskrifningen af jaspisbollarne (sid. 65) säger, att »de optiska egenskaperna i förening med den kemiska undersökningen bevisa, att här föreligger en *opalsubstans*, som genom spänning blifvit dubbelbrytande», så förstår jag honom inte. Jag tycker deremot, att såväl »de optiska egenskaperna» som »den kemiska undersökningen» med all önskvärd tydlighet ådagalägga, att vi här ha att göra med kalcedon,[1] ej med opal, hvadan det är tydligt, att han gjort sig skyldig till en felbestämning af samma slag som den, som på sin tid delvis orsakade en liflig polemik i England.[2]

Om fosforit-konkretionernas förekomst i de recenta sedimenten.

I en »efterskrift» till sin afhandling om fosforiterna vänder sig hr Andersson[3] mot ett uttalande af mig, att »alla fosforitlager äro litorala bildningar och deras uppträdande tala lika tydligt för en niväförskjutning som förekomsten af konglomeratlager», hvilket uttalande han anser vara »en oriktig uppfattning af de fosforitförande sedimentens bathymetriska utbredning». Mot denna min »djerfva generalisering» anför han »en grupp iakttagelser, hvars beviskraft med hänsyn till den afhandlade

[1] I stället för att som hr Andersson citera pag. 281—282 i Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien Dritte Aufl. 1892, vill jag hänvisa till pag. 396—397.

[2] Angående denna polemik se t. ex. referatet i Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Jahrg. 1891. Bd II, sid. 203.

[3] Anf. afh. sid. 103 och 104.

frågan väl är ställd utom allt tvifvel», nemligen de fosforitförande sedimentens utbredning i nutidens haf och omnämner särskildt Challenger-expeditionens fynd af fosforitkonkretioner i närheten af Goda Hopps-udden på stationerna 141, 142 och 143 och på djup af omkring 180—3,470 *m*.

Innan jag öfvergår till en utredning af, huru härmed förhåller sig, torde det vara skäl att yttra några ord om terminologien.

Då hr ANDERSSON i sin afhandling[1] från »den moderna oceanografien» lånar termen »flacksjö-aflagring»,[2] så synes han dock ej använda denna term i samma utsträckning som den användes der, ty då skulle, förefaller det mig, alla hans såsom litorala betecknade fosforitförekomster rättast äfven vara att hänföra under denna term. Uttrycket »litorala bildningar» användes nemligen när det gäller de nutida sedimenten i en helt annan betydelse än vis à vis de geologiska aflagringarna.

I den moderna oceanografien förstår man med »litorala aflagringar» sådana, som bildas mellan hög- och lågvattenmärkena (= flod- och ebb-märkena), under det man med »flacksjöaflagringar» menar sådana, som afsätta sig mellan lågvattensmärket och ett djup af omkring 180 *m*. Man har tagit detta djup som ett ungefärligt mått, emedan det i allmänhet bildar de kontinentala landmassornas allra yttersta gränslinie mot de egentliga, djupa oceanbassinerna[3].

WALTHER definierar »litorala bildningar» på alldeles samma sätt[4], medan han, för att få bättre gräns mellan »flacksjön» och »djuphafvet», låter den förra gå ned till ett djup af i medeltal 400 *m*. Han använder nemligen »assimilationsgränsen», d. v. s. det djup, på hvilket de assimilerande organismerna upphöra, såsom nedre gräns för »flacksjön».

---

[1] Anf. afh. sid. 88.

[2] Tyskans »Flachseeablagerung», engelskans »shallow water deposit».

[3] Challenger deep-sea deposits. Edinburg 1891. Sid. 184—186.

[4] WALTHER: Einleitung in die Geologie, sid. 866. — Denna och den i föregående not omnämda afhandlingen äro de, den moderna oceanografien berörande, arbeten, som hr ANDERSSON citerar, hvarför jag i min följande framställning äfven nästan uteslutande hållit mig till dessa.

Det är tydligt, att några »litorala aflagringar» i samma betydelse som i den moderna oceanografin torde vara om ej rent af omöjliga, så åtminstone svåra att urskilja och afgränsa inom de geologiska aflagringarne[1]. Jag torde ej behöfva framhålla, att, då jag talat om litoralbildningar, jag ej användt uttrycket i ofvanstående betydelse. Ej heller synes hr ANDERSSON ha gjort det. Hvad menas då med »litoralbildning» från geologisk synpunkt?

Den geologiska termen litoralbildning är ett jemförelsevis vagt begrepp, och olika författare lemna olika definitioner härpå. I allmänhet torde man kunna säga, att till denna bildning räknas ej endast de aflagringar, som bildas i sjelfva strandbrynet, utan äfven sådana, som afsätta sig på något afstånd från detsamma inom den s. k. »kustzonen», och bland de vigtigare kännetecknen på en strandbildning är förekomsten af konglomerat, grus och sand.

MURRAY omnämner nu i »Challenger deep-sea deposits» såsom en egenskap hos »flacksjöbildningarna», att i dessa »äro sand och gröfre aflagringar öfvervägande», och om en geolog hade att göra med en sådan aflagring, skulle han utan tvifvel kalla den för »litoral». — WALTHER anför (cit. afh.) såsom »flacksjöaflagringar» strandklapper, grus, sand och lera, hvilken sistnämda bildning tillkommit, emedan han låtit »flacksjön» gå till dubbelt så stort djup. Att klapperstenar äfven afsättas ett godt stycke nedanför ebbmärket är ju också helt naturligt.

Af det ofvan sagda torde framgå, att geologernas term »litorala aflagringar» är i det närmaste likvärdig med eller har sin närmaste motsvarighet i den beträffande de nutida sedimenten använda termen »flacksjöaflagringar».[2]

---

[1] På grund af de svårigheter, som torde uppstå vid den praktiska tilllämpningen af termen litoral i denna betydelse på de geologiska aflagringarne, kan jag ej gilla, att GEIKIE m. fl. geologer upptagit den i den geologiska terminologin. Se t. ex. A. GEIKIE: Text-book of Geology. London 1893. Sid. 454, 648.

[2] GÜMBEL (Grundzüge der Geologie sid. 398) går ännu längre, i det han låter »litoralzonen» gå ned till 2 à 300 *m* djup.

Då nu herr ANDERSSON använder båda dessa termer samtidigt och ej ger någon annan betydelse åt dem, ehuru han använder dem för olika fall, så åstadkommer han ingenting annat dermed än en begreppsförvirring.

Herr ANDERSSON säger (sid. 103), att »fastställandet af bathymetriska typer inom de geologiska formationerna torde anses vara en af geologiens svåraste uppgifter», och jag är härvidlag ense med honom, men jag vill tillägga, att en sådan uppgift blir ännu svårare att lösa, om man ej använder fullt paralleliserbara termer.

Jag har något längre, än jag tänkt, uppehållit mig vid dessa termer, men jag anser, att man måste ha dem klara för sig vid en kommande diskussion, allrahelst som just en olika tolkning härvidlag gjort, att flera författare velat finna en olikhet mellan fosforitlagrens förekomst i de nutida sedimenten och i de geologiska aflagringarna. Efter denna utflygt om terminologien, skall jag öfvergå till att behandla fosforitens uppträdande i de nutida sedimenten.

För så vidt jag har mig bekant, äro några undersökningar öfver de recenta sedimentens beskaffenhet inom »flacksjö- och litoral-områdena» ej gjorda i den utsträckning och det omfång som öfver »djuphafs-områdets». MURRAY pointerar i »Challenger deep-sea deposits» (sid. 186), att »i den här gifna klassifikationen af de marina aflagringarna måste det anmärkas, att de, som bildas inom de landmassorna omgifvande flacksjö- och litoralzonerna, icke inneslutas i termen djuphafsaflagringar, och följaktligen komma aflagringarna inom dessa zoner icke att i detalj tagas i betraktande i denna redogörelse».

Oaktadt de jemförelsevis få draggningar (omkring 60), som under Challenger-expeditionen verkställts inom »flacksjö-området», och oaktadt dessa således ej »blifvit i detalj behandlade», så har man likväl beträffande det afhandlade ämnet kommit till följande vigtiga resultat. »I Globigerina- och andra organiska slamafsättningar finnes det alltid en liten kvantitet, vanligen mindre än 1 %, kalciumfosfat, medan i flacksjöaflagringarna rundt

omkring kontinenternas stränder det vanligtvis finnes en mycket större procent fosfater» (sid. 391). — »De fosfatkonkretioner, som iakttagits i de nu existerande aflagringarna, tillhöra — — kustzonen. De kunna finnas i alla terrigena aflagringar och äfven utmed kanterna af abyssalzonen i aflagringar af en pelagisk typ, hvilka likväl, på grund af sin närhet till land, ännu innehålla terrigena element» (sid. 397).

Det vill med andra ord säga: att sedimenten inom det område, som från geologisk ståndpunkt skulle kallas det litorala, innehålla betydligt mer kalciumfosfat än öfriga marina bildningar, och att fosfatkonkretionerna tillhöra samma litorala område, ehuru de äfven kunna finnas i de till detta gebit närmast gränsande delarne af det egentliga djuphafvet.

Fynden af fosforitkonkretioner på stationerna 141, 142 och 143 äro anmärkningsvärda derigenom, att de äro gjorda inom de yttersta gränserna af flacksjöområdet och de närmast liggande delarne af djuphafvet, och det synes mig just vara dessa fynd, som föranledt MURRAY till det tillägget, att fosforitkonkretionerna äfven kunna förekomma »utmed kanterna af abyssalzonen i aflagringar af en pelagisk typ». Fosforitens uppträdande här bör sålunda, efter allt att döma, snarare vara att betrakta såsom ett undantagsförhållande, ej såsom regel, och man får då söka förklara detta.

Härvidlag skulle man möjligtvis kunna sätta dess förekomst i samband med de nivåförskjutningar, som dessa trakter i sentertiär och kvartär tid varit utsatta för. Denna fråga, i och för sig sjelf föga undersökt, kommer emellertid då att på det allra närmaste sammanhänga med t. ex. hastigheten i sedimentationen och en hel del andra föga bekanta förhållanden, hvarför jag ej kan inlåta mig på den. — En annan förklaringsgrund skulle kunna sökas i de rent lokala förhållandena. De ofvannämda stationerna ligga nemligen nära intill och vester om en undervattensbank, invid hvars södra sida en hafsström går i riktning öster—vester. Från denna s. k. Agulhas bank, som tillhör flacksjöområdet, har man vid den tyska »Gazelle-expedi-

tionen» draggat upp »talrika fosforit- och glaukonit-konkretioner, identiska med dem, som erhöllos vid Challengerexpeditionen».

På grund af ofvanstående torde man kunna vara berättigad att draga den slutsatsen, att de närmare omständigheterna, som äro förknippade vid fosforitens uppträdande i aflagringarna söder om Goda Hoppsudden, ej äro så i detalj studerade, att man deraf kan göra några slutledningar i den ena eller andra riktningen.

Innan jag lemnar dessa fosforitförande lager, vill jag endast omnämna deras rikedom på terrigena element. Sålunda förekommer särskildt på stationerna 141 och 142 en »stor mängd», »rundade och kantiga» mineral, såsom kvarts, granat, hornblende, glimmer, kaoliniserad fältspat, vidare vegetabiliska ämnen etc. Dessa omständigheter, i samband med att här äfven finnes glaukonit, »ett mineral» som enligt MURRAY »aldrig påträffats i säkra pelagiska aflagringar», göra, att vi här i flera afseenden synas ha att göra med ett undantagsförhållande, hvars tolkning, vare sig man nu tänker på nivåförskjutningar eller andra lokala förhållanden, vi likväl ej kunna våga oss på, förr än närmare detaljundersökningar äro gjorda.

Angående öfriga i literaturen omnämda fynd af fosforitkonkretioner äro uppgifterna mera fragmentariska, och konkretionerna synas uppträda mera enstaka. Då dylika isoleradt liggande fosforitbollar ej kunna göra skäl för benämningen »fosforitlager», kommer jag ej att behandla dem i detta sammanhang.

Om fosforitlagrens sannolika härkomst och bildning. [1]

Såvidt jag kunnat finna, är den åtminstone bland utländska vetenskapsmän allmännast gängse åsigten den, att fosforiterna skulle för sitt ursprung ha att tacka fosfathaltiga afsöndrings-

[1] I denna redogörelse kommer jag ej att behandla mera rent *sekundära* fosforitbildningar, såsom breccior etc., ej heller kommer jag att uppehålla mig något vid sådana, som bildas på fasta landet, i insjöar, torfmossar etc., utan jag vill här hufvudsakligen endast beröra de, som förekomma i de egentliga hafssedimenten.

produkter af organismer. Dessa afsöndringsprodukter kunna nu antingen vara terrigena t. ex. ben af på land lefvande ryggradsdjur, exkrement af foglar (guano) etc. eller bildade af hafsorganismer, hvarpå såsom exempel må anföras ben af fiskar, skal af kräftdjur och brachiopoder etc.

På dylika fosfatrika lemningar eller spillror efter organismer verkar nu hafsvattnet mer eller mindre direkt så, att fosforsyra frigöres och i kontakt med jern- eller kalkhaltigt vatten utfälles som jern- eller kalciumfosfat. Dessa ämnen bilda sammanhängande, gelatinösa fällningar, som ha samma egenskaper som kolloida kroppar nemligen att klibba ihop sig och anrikas omkring en kärna, att bilda konkretioner.

Murray beskrifver i »Challenger deep sea deposits», hurusom fosforiten understundom först synes ha afsatt sig i det inre af Globigerina-skal, derpå växt utom skalet, klibbat ihop med närliggande dylika och med omgifvande sedimentpartiklar samt slutligen på detta sätt bildat en mer eller mindre kompakt konkretion. Något analogt synes tillvägagångssättet ha varit vid bildningen af de i ett föregående kapitel omnämda kalcedonrika bollarne i Dalarnes grönkalkskonglomerat, ehuru förhållandena der ha varit ännu gynsammare, emedan kiselsyrehydrat ju äfven är en kolloid kropp.

Fastän sålunda fosfatkonkretioner företrädesvis bildas omkring organiska centra, så synes dock enligt Murray en solid kropp af hvad slag som helst dervidlag kunna tjenstgöra som kärna. Denna omständighet vill jag särskildt betona, ty äfven i de geologiska aflagringarna ha vi flera slag af fosforitkonkretioner, som visa analogier härmed. Herr Andersson har i sin afhandling beskrifvit en del fosforitkonkretioner, fosforitsandstenar, hvilkas uppkomst måste tolkas på detta sätt. I stuffer, tagna vid Borghamn i Östergötland på gränsen mellan kambrium och silur, har jag sett omkring 3 *cm* långa fosforitbollar, liggande i en sandsten, i hvilka bollar det af fosforiten hopfogade materialet utgöres af omkring 1 till 2 *mm* långa korn af fältspat, kvarts och kalkspat. Vid Knallbergen i Idre, Dalarne,

uppträder fosforit i bottnen på de kambriska aflagringarna dels hopkittande sand och bergartsfragment, dels utfyllande fossilet *Torellela*.

På grund af detta fosforitkonkretionernas bildningssätt, kunna de till sin sammansättning förete alla vexlingar från nästan ren fosforit till fosforitsandsten i alla möjliga variationer.

Ett annat sätt, på hvilket fosforitförande lager kunna bildas och äro bildade, är, att fosforiten ersätter (uppträder som pseudomorfos efter) kalkspat. Härvidlag tillgår i regel så, att fosforsyran i amoniumfosfat etc. genom dubbel dekomposition ersätter kolsyran i kalkspat. Detta slags fosforitbildning synes hufvudsakligen försiggå vid närvaro af amoniakaliska animaliska produkter. I stor skala eger sålunda en sådan rum vid kusterna af flera guanoöar, hvarigenom kalken i koraller, musslor etc. ersättes af fosforit; i mindre skala uppkommer den vid sönderdelning af andra amoniakaliska animaliska produkter, såsom fiskben, däggdjursrester etc.

Ofvan skildrade tvenne slag af fosforitbildning, nemligen 1) fosforiter, bildade genom utfällning af kalciumfosfat och 2) fosforiter, uppkomna genom pseudomorfos efter kalkspat, torde vara de vigtigaste, med hvilka man har att räkna, då det är fråga om, på hvad sätt fosforiterna i hafssedimenten hafva uppkommit.

Om nu ofvanstående uppfattning, att fosforiternas ursprung egentligen är att söka i fosforsyrerika organiska produkter, är riktig, hvilket man ju har all anledning förmoda, så kan fosforit uppstå *lokalt* vid mera enstaka uppträdande fosfathaltiga organiska lemningar, t. ex. ben af hvalar och fiskar, hvarpå talrika exempel anföras från Challenger- och Blake-expeditionerna, men för uppkomsten af verkliga *fosforitlager* måste vi ha ett mera massvis uppträdande af fosfathaltiga organiska produkter.

Ett sådant på fosforit rikt lager kan t. ex. uppkomma, om en s. k. guanoö genom nivåförskjutning kommer under hafsytan, eller om guano på annat sätt transporteras ut i hafvet. Fos-

foritlager, uppkomna på detta sätt, finnas t. ex. beskrifna från Sombrero af SANDBERGER[1] och från Curaçao af MARTIN.[2]

En annan fosforsyrekälla, som i de geologiska formationerna torde ha spelat en rätt stor roll, är äldre fosforitlager, som genom erosion blifvit blottlagda och genom nivåförskjutning eller genom floder blifvit förda ut i hafvet.

Af ojemförligt större betydelse härvidlag är emellertid de fosfatskaliga brachiopoderna (Fam. Lingulidæ, Obolidæ och Discinidæ af gruppen Ecardines). De i nutidens haf lefvande arterna af slägtet *Lingula* förekomma alla i kustzonen från 0 till omkring 20 *m* djup; på djup öfverstigande 120 *m* har man ej ens anträffat ett exemplar. Arterna af slägtet *Discina*, som är det andra kvarlefvande slägtet af denna grupp, tillhöra på ett undantag[3] när samma nivå. Om det sätt, på hvilket de kunna uppträda, kan man bilda sig en föreställning genom följande citat från DAVIDSON.[4] Efter att ha omnämt några mera solitärt lefvande brachiopoder, säger han nemligen: »brachiopoderna förekomma äfven samlade i stort antal, hängande vid hvarandra med sina stjelkar, eller hopade tillsammans den ene på den andre, tills de understundom bilda ett lefvande aggregat af ansenlig bredd och tjocklek, såsom fallet är med *Discina lamellosa* och *D. lævis*».

De i de geologiska aflagringarna uppträdande till ofvannämda familjer hörande Ecardines synas äfven företrädesvis ha lefvat inom litoralregionen, hvilket man ju också à priori bör kunna vänta sig. För att nu hålla oss till de kambrisk-siluriska bildningarna i Sverige, hvilka för oss äro bäst kända, så finnes

---

[1] FR. SANDBERGER: Das Sombrero-Phosphat, ein metamorphosirtes Gestein der neuesten Zeit. — Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg. — Referat i Neues Jahrb. f. Min. 1864. — 631.

[2] K. MARTIN: Geologische Studien über Niederländisch—Westindien. Leiden 1888. — Petermanns Mitth. XXXIV. Lit. n:o 449 och 63.

[3] *Discina atlantica*, som förekommer i flera haf på ett djup af ända till 4000 *m*. — Angående brachiopodernas utbredning se t. ex. SUESS: Wohnsitze der Brachiopoden. Sitzungsber. der Wiener Akademie 1859, sid. 241.

[4] DAVIDSON: Report on the Brachiopoda, dredged by the Challenger. — Challenger Report. Zoologi. Bd I.

talrika uppgifter på förekomster af konglomerat, grus, sand och sandsten med fossila Ecardines af slägtena *Mickwitzia*, *Obolus*, *Obolella*, *Lingula*, *Discina*, *Acrotreta* etc., under det att dylika nästan totalt saknas inom aflagringar, som måste ha afsatt sig på djupare vatten t. ex. vissa lerskiffrar. Inom öfriga formationer synas de, så vidt jag af den mig tillgängliga literaturen kunnat få upplysning om, uppträda på enahanda sätt.

Att de inom de geologiska formationerna funna, till nyssnämda familjer hörande Ecardines äfven haft fosfathaltiga skal, är en uppfattning, som återfinnes i de vanliga läroböckerna, och en slutledning, som man à priori kan vara berättigad att göra. Detta är äfven direkt ådagalagdt genom analyser — nu senast af herr ANDERSSON i anförda afhandling (sid. 95) — och man har dervid funnit en halt af kalciumfosfat af ända till mellan 80 och 90 %.

I jemförelse med dessa brachiopoder torde öfriga fosfathaltiga hafsdjur för uppkomsten af fosforitrika lager spela en underordnad roll. En anhopning af fiskrester bör kunna gifva anledning till ett sådant lager, men dylika anrikningar torde väl få anses för undantagsförhållanden, med hvilka man ej i allmänhet har att räkna. — Skal af mollusker, gastropoder, kräftdjur m. fl. ha en halt af fosforsyra, som i regel endast kan räknas i tiondels procent. Undantag gifvas likväl. Hos hummerskal[1] har man sålunda funnit en fosforsyrehalt af omkring 5 %, och i sötvattensmolluskerna *Unio* och *Anodonta* har man på inskränkta punkter funnit 15 % kalciumfosfat, under det att andra delar af dessa djur nästan fullständigt sakna fosforsyra.[2] Hos skal af de kambriska *Paradoxides*-arterna har man funnit ända till 20 % fosforsyra,[1] men huruvida denna är primär eller sekundär, derom har man ej kunnat enas. De flesta författarne synas dock vilja uppfatta den som sekundär. Huru härmed än

---

[1] H. HICKS: On the occurrence of Phosphates in the Cambrian Rocks. — Quarterly Journ. Geol. Soc. — Bd. 31. 1875, sid. 368—384.

[2] DAVIES: The phosphorite Deposits of North Wales. — Quarterly Journ. Geol. Soc. — Bd. 31. 1875, sid. 363.

må förhålla sig, så torde de ofvannämda djurarternas betydelse för den afhandlade frågan, som nämdt är, vara ytterst ringa.

Annorlunda är förhållandet med hafsalgerna och tångarterna, hvilka som bekant tillhöra det egentliga litoralområdet och ofta äro hopade i stora massor. I askan af dessa organismer har man funnit 2—7 % fosforsyra.[1] Kändt är, att de äfven hålla rätt mycket jod, hvilken omständighet jag särskildt vill framhålla, emedan ju också fosforitkonkretionerna ofta hålla detta grundämne i ringa mängd.[2]

Af de på land lefvande växterna har särskildt askan efter en del löfträd (ek, bok och björk) visat sig vara ganska rik på fosforsyra. Ek-aska håller sålunda emellan 12 och 20 % P_2O_5.[1] Ovisst är emellertid, om dylika landtväxter kunna vara af betydelse för den afhandlade frågan.[3]

Att lemningar af de å land lefvande ryggradsdjuren kunna ge upphof till fosforitbildningar, derpå finnes det exempel lemnade i literaturen.[4]

Sammanfatta vi nu det ofvan sagda, så finna vi, att de organismer, delar af eller produkter af organismer, som äro så rika på fosforsyra och förekomma i sådana massor, att de kunna gifva upphof till verkliga fosforitlager, i de allra flesta fall äro att söka på land eller inom litoralregionen. Dessa fosforsyre-

---

[1] A. MAYER: Lehrbuch der Agrikulturchemie. Heidelberg 1886. Del. II. sid. 243, 245.

[2] A. VOGEL, jun.: Jod-Gehalt des phosphorsauren Kalkes. — Buchners N. Repertor. f. Pharm. VI. 1892. — (Ref. N. Jahrb. f. Min. 1858, s. 822.).

F. SANDBERGER: Briefl. Mitth. N. Jahrb. f. Min. 1887. I, sid. 95.

M. H. FILHOL: Recherches sur les phosphorites du Quercy. — Annales des sciences géologiques. T. VII. 1876. — M. fl. arbeten.

[3] Enstaka exempel på fosforitbildning vid fossila trä finnas dock lemnade i literaturen. Se t. ex. DE GROSSOUVRE: Étude sur les gisements de phosphaté de chaux du centre de la France. Annal. d. mines VII. 361. 1885. — Aska af sjöved håller omkr. 7 % kalciumfosfat. Se DAVIES: The phosphorite Deposits of North Wales. Quarterl. Journ. 1875. Bd. 31, sid. 366.

[4] Se PÉRON: Sur quelques points de la Géologie du département de Tarn-et-Garonne. Bull. Soc. Géol. de France. Ser. III. T. II, sid. 85—121.

M. H. FILHOL: Recherches sur les phosphorites du Quercy. — Annales des sciences géol. T. VII, VIII. 1876.

rika »källor» kunna derför rubriceras sålunda: 1. *Terrigena* anhopningar af fosforsyrerika bildningar t. ex. en del landtväxter, ben etc. af ryggradsdjur, exkrement af foglar m. m. Genom nivåförskjutning eller på annat sätt förda ut i hafvet kunna de gifva anledning till bildandet af fosforitlager. Hit torde äfven räknas genom erosion blottlagda äldre fosforitrika lager. 2. *Egentliga litorala* »fosforsyrekällor», bland hvilka de fosfatskaliga brachiopoderna och hafsalgerna torde vara de vigtigaste.

Vare sig nu det är det första eller andra slaget af dessa »källor», från hvilka fosforsyran i fosforitlagren kan ha haft sitt ursprung, så äro dessa dock vid tiden för fosforitlagrens bildning tillfinnandes inom litoralregionen. Förutsättningarna för uppkomsten af fosforitlager — antingen fosforiten därvidlag är utbildad i form af konkretioner eller icke — böra helt naturligt vara störst i närheten af dessa källor, *inom litoralområdet*, ehuru det är klart, att på grund af vågrörelsen och strömmar i hafvet dylika lager äfven kunna bildas i litoralregionens omedelbara granskap. Ett exempel härpå synas fosforitförekomsterna på stort djup söder om Goda Hoppsudden erbjuda (jemför förra kapitlet). Förhållandena härstädes äro emellertid ännu för litet undersökta; särskildt skulle det vara af intresse att veta, om fosforitbollar äfven förekomma på djupare vatten *öster* om Agulhas bank.

Det är nu till en del på grund af ofvanstående premisser, som jag föranledts till den slutsatsen: »att alla fosforitlager äro litorala bildningar». Till undvikande af missförstånd vill jag tillägga, att om sådana förekomma på djupare vatten, så bör det alltid vara i närheten af en dylik litoral fosforsyrekälla. På grund af detta sitt beroende äro de sistnämda emellertid endast att betrakta som lokala utvidgningar af det litorala fosforitområdet och torde för regeln i sin helhet vara utan betydelse, och denna betydelse förefaller mig vara ännu mindre, då det är fråga om fosforitlagren i de geologiska formationerna.

Såsom synes af det föregående, har jag anslutit mig till den teorien, att anledningen till fosforitbildningarna skulle vara att

söka i fosforsyrehaltiga organiska produkter. Jag har gjort detta, dels emedan denna åsigt synes stämma öfverens med det sätt, på hvilket fosforiterna verkligen uppträda i de recenta och geologiska aflagringarna, dels emedan man härigenom erhåller en naturlig förklaring på deras såväl lokala som mera massvisa uppträdande, och dels slutligen emedan en hel del förhållanden i samband med deras förekomst derigenom ställas i sin rätta belysning.

Denna teori är som bekant emellertid ej den enda, som är framstäld för att förklara orsakerna till fosforitlagrens bildning. Vi ha den allmänt kända »koprolitteorien», eller den åsigten, att fosforiterna skulle vara från fiskar, kräldjur etc. härstammande koproliter, ja, det finnes författare,[1] som dragit ut de yttersta konseqvenserna af denna teori och på grund af dessa koproliters utseende slutit sig till tarmens inre byggnad hos de djur, från hvilka koproliterna skulle härstamma, och deraf dragit slutsatser om dessa djurs närmare slägtskapsförhållanden. — Att verkligen en del fosforitlager äro att härleda från exkrementanhopningar har jag visat här ofvan.

Andra författare anse fosforitlagrens bildning bero på utlaknings- och anrikningsprocessen,[2] på hydrotermala processer och metamorfoser[3] i samband med vulkanismen eller utan ett sådant

---

[1] Se t. ex. F. LEYDIG: Koprolithen und Urolithen. Briefl. Mitth. Neues Jahrb. f. Mineral. etc. Jahrg. 1896. Band II, sid. 139.

[2] Att fosforit kan ursköljas och anrikas ur äldre fosforitförande lager, är flerestädes beskrifvet i literaturen, men så stor bärvidd, som en del författare velat tillmäta detta förhållande, torde denna »urlakningsteori» i sjelfva verket ej ha. Exempel på ur äldre fosforitlager ursköljda fosforiter lemnas t. ex. af F. ROEMER: Eine Mittheilung über russische Phosphorite. Bericht über die Thätigkeit d. naturw. Sect. d. schlesischen Ges. 1884, pag. 43. Fosforitlager, uppkomna på detta sätt, äro i de flesta fall att anse som litorala (se ofvan) eller fluviatila.

[3] Den »hydrotermala teorin» var företrädesvis gängse i Tyskland under äldre tider och återkommer ibland hos senare författare. Se t. ex. SALVADOR CALDERON Y ARANA: Contribuciones al estudio de la Fosforita de Belmez. Anal. de la soc. Esp. de hist. nat. VII. Madrid 1878; och M. H. FILHOL: Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Annal. des sciences géologiques. T. VII. 1876.

samband, somliga[1] tillskrifva deras bildning submarina källor, som genom klyftor uppkommit från jordens inre, och hvars på fosforsyra rika vatten blandats med hafsvattnet — omkring dessa källor skulle det då ha utvecklat sig ett rikt organiskt lif, hvilket skulle förklara fosforitlagrens rikedom på organiska lemningar — andra åter anse fosforsyrans härkomst vara att söka i fosforsyre- och apatithaltiga magmatiska bergarter,[2] m. m.

Från flera synpunkter ha de flesta af dessa hypoteser föga skäl för sig, åtminstone då det gäller att förklara fosforit*lagrens* tillkomst, och de ha också af många författare blifvit utdömda. Jag skall derför ej uppehålla mig närmare vid dem.

För att förklara fosforsyrans härkomst i de flesta svenska kambriskt-undersiluriska fosforitförande lagren, har hr ANDERSSON anslutit sig till den af lektor TÖRNQUIST[3] först på svenska förhållanden tilllämpade åsigten, att fosforsyrans ursprung skulle vara att söka i fosfatrika organismer. Hr ANDERSSON har närmare angifvit, hvilka dessa organismer äro, då han säger, att »materialet till fosforiterna högst sannolikt härstammar från de oartikulerade brachiopodernas fosfatskal». Hithörande fosforitlager har han beskrifvit som litorala. Härvidlag äro vi sålunda fullkomligt öfverens.

Angående *en del* af de svenska fosforitlagren har han emellertid kommit till ett annat resultat och tillgripit en annan tolkning, och jag skall i följande kapitel närmare skärskåda de härmed i samband stående förhållandena.

Innan jag öfvergår dertill, vill jag något omständligare, än hvad som kunnat ske vid ett föregående tillfälle,[4] och för att

[1] N. DE MERCEY: Sur les recherches pour l'exploitation de la craie phosphatée en Picardie [Compt. rend. CV (2.) 1135 (1887)]. Ref. neues Jahrb. f. Mineral etc. 1889. I, sid. 129.

DE GROSSOUVRE: Étude sur les gisements de phosphaté de chaux du centre de la France (Ann. d. mines. VII. 361. 1885).

[2] Se t. ex. F. SANDBERGER: Briefl. Mittheil. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1877. I, sid. 95.

[3] Underdånig berättelse öfver hittills utförda arbeten af Komitéen för undersökning af inom riket förekommande fosforsyrehaltiga mineralier och bergarter. Stockholm 1873. Sid. 37.

[4] G. F. F. 18: 177.

undvika allt framtida missförstånd här än en gång sammanfatta mina åsigter om fosforitlagrens bildning och uppträdande.

Alla de primärt i de egentliga geologiska hafssedimenten förekommande fosforitrika lagren äro att uppfatta såsom bildade inom litoralregionen (hvilken sistnämnda term jag, i enlighet med bruket bland geologerna, använder i en, på grund af sakens natur, jemförelsevis obestämd begränsning mot djupet och mera såsom motsats till det egentliga djuphafvet).[1]

Såsom stöd för denna teori vill jag anföra.

1. I de allra flesta fall, och der förhållandena äro tillräckligt kända, har det visat sig, att man kan härleda fosforitbildningen från fosfatrika organismer eller organiska produkter. De af dessa, som äro så rika på fosforsyra och förekomma i sådan mängd, att de kunna gifva anledning till bildandet af verkliga fosforitlager, vare sig dervid bildas fosforitkonkretioner eller icke, äro vid tiden för dessa lagers bildning tillfinnandes inom litoralregionen.

2. De inom de nutida hafssedimenten förekommande fosforitlagren äro, såvidt det är bekant, tillfinnandes inom de områden, flacksjöområdena, som motsvara det geologiska begreppet litoralregionen. Man känner sålunda fosforitlager, som bildas vid kusterna af flera guano-öar, vidare dylika från Syd-Carolinas kuster (»Carolinafosfat») och från Agulhas bank. [Å sistnämda ställe äfven från de till denna litoralregion närmast gränsande delarne af djuphafvet (se ofvan)].

3. De inom nyssnämnda områden afsatta sedimentens större halt af fosforsyra.

4. De flesta af de inom de olika geologiska formationerna uppträdande fosforitlagren böra tolkas eller äro tolkade som litorala bildningar. Beträffande en stor del af dem äro de visser-

---

[1] Th. Fuchs: Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten. — Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Beilageband II (1883), sid. 487—586. — Ehuru jag i flera hänseenden har en något annan uppfattning än denne författare, har jag dock här velat citera honom för att visa, att termen »litorala aflagringar» från geologisk synpunkt användes som motsats mot djuphafsaflagringar.

ligen för litet kända med hänsyn till denna fråga, men äfven vid dem torde ej uppstå något hinder för en sådan tolkning. Att de geologiska formationernas fosforitlager böra anses för litorala derför tala:

a. Deras förekomst tillsammans med gröfre sediment såsom konglomerat, grus och sand.

b. Att fosforitlagrens uppträdande (se följ. kap.) ibland åtföljas af fenomen, som måste anses ha tillkommit vid sjelfva strandbrynet eller öfvan land.

c. Det förhållandet, att fosforitlagrens gräns mot underliggande lag ofta betecknar en stagnation i sedimentationen, ett fenomen som är synnerligen vanligt i sådana aflagringar, der ej äkta strandsediment finnas, och som ej kan förklaras på ett naturligt sätt annorlunda än genom antagandet af en nivåförskjutning.

d. Den omständigheten, att i samband med fosforitlagren ofta förekomma fossil från flera olika äldre horisonter blandade om hvarandra, eller inneslutna i konglomeratbollar. Ex. i fosforitlagren i de engelska Crag- och Neocom-bildningarne.

e. Deras uppträdande tillsammans med landt- eller litorala organismer.

f. Deras förekomst tillsammans med kollemningar, svafvelkis m. m.

g. Och slutligen torde härför äfven tala fosforiternas ofta påvisade halt af jod etc.

Flera författare ha också vid beskrifningen af vissa fosforitlager ansett dem vara litorala, bildade inom *Laminaria*-regionen etc. Jag skulle komma att bli alldeles för vidlyftig, om jag skulle lemna en fullständig redogörelse för alla de från de geologiska formationerna kända fosforitlagren, som böra tolkas såsom litorala. Jag vill endast taga några exempel ur högen.

Såsom litorala böra sålunda följande fosforitlager kunna betraktas: de svenska (och baltiska), spanska, amerikanska etc. kambriskt-siluriska, de tyska devoniska (i Nassau), de engelska, franska, tyska, ryska och amerikanska i kritformationen liggande

fosforitlagren och de tyska, engelska, franska och amerikanska på olika nivåer inom tertiärformationen befintliga lagren m. fl.

Så vidt man hittills kan döma, synes sedimenten inom de geologiska formationerna vara afsatta under ständiga och på hvarandra följande positiva och negativa nivåförskjutningar af hafvet. Derför talar den mer eller mindre regelbundet och på vidt skilda trakter återkommande vexlingen i sedimentens beskaffenhet och den dermed förbundna vexlingen i de inneslutna faunorna och flororna. Jag hoppas kunna få redogöra för och diskutera härmed i samband stående frågor vid ett annat tillfälle.

Det är i alla fall kännedomen härom och den egenskapen hos fosforitlagren, att de äro litorala bildningar, som föranledt mig till den slutsatsen, att *dessa lagers uppträdande i de geologiska formationerna »lika tydligt tala för en nivåförskjutning, som förekomsten af konglomeratlager»*. Denna nivåförskjutning kan nu antingen ha varit en stigning af hafvet in öfver kontinenterna eller en sänkning af hafvet, hvarigenom de förut afsatta djuphafsbildningarna kommit inom litoralregionen och blifvit täckta af dess sediment. Vid det förstnämnda slaget af förskjutningar synes fosforitlagren *företrädesvis* vara afsatta och bildade.

Om fosforitens uppträdande på gränsen mellan kambrium och undersilur i Nerike och Vestergötland.

Då hr ANDERSSON kallar fosforitens uppträdande på gränsen mellan de kambriska och siluriska bildningarne för en »flacksjöaflagring», så är jag fullkomligt ense med honom, men då han, trots att han säger, att fosforitens förekomst här »efter den i den moderna oceanografien brukliga terminologien säkerligen mest träffande» bör betecknas såsom en flacksjöaflagring, det oaktadt ej använder denna term i hela dess utsträckning, utan dermed

synes förstå en bildning, i hvilken ej »äkta litorala» aflagringar såsom t. ex. grus och konglomerat få förekomma, så har han, med stöd af hvad jag sagt i ett föregående kapitel om terminologien, ej handlat konseqvent, och jag kan ej vara med längre.

Att man bör kunna påvisa fosforit i vare sig vi nu kalla dem »flacksjö»- eller »litorala aflagringar», som afsatt sig så långt från det lägsta vattenmärket, att konglomerat och grus deri ej förefinnas, är något, som jag anser mycket troligt, och som jag aldrig velat förneka. Tvärtom torde en bergarts halt af kalciumfosfat dervid vara en god ledning. När hr ANDERSSON emellertid anser fosforitens uppträdande i Nerike och Vestergötland vara en dylik på något afstånd från stranden bildad fosforit, tror jag, att han är på afvägar.

Herr ANDERSSONS förklaringssätt för fosforitens uppträdande här och tolkning af de i samband dermed stående företeelserna är i hög grad konstlad och egendomlig. Han säger visserligen, att »allt hvad han anfört med hänsyn till det sätt, på hvilket dessa företeelser (särskildt korrosionsföreteelserna) uppstått, i större eller mindre grad är bygdt på osäkra förmodanden», men då dessa i alla fall åtminstone delvis föranledt honom att urskilja fosforitlagren i Nerike och Vestergötland såsom *typ för ett särskildt slag af fosforitförande bergarter*, skall jag se efter, huruvida han verkligen haft skäl härtill, och i hvad mån dessa »förmodanden» äro berättigade.

Han tänker sig, att dessa lagers bildning tillgått på ungefär följande sätt. I det kambriska hafvet är den *Peltura*- och *Sphærophthalmus*-förande orstenen afsatt och befinner sig inom »flacksjöområdet». Denna »helt säkert fullkomligt konsoliderade bergart»[1] har utsatts för en kemisk korrosion, som »förtärt or-

[1] Huruvida någorlunda fast sediment kan bildas på hafvets botten, är en fråga, som ej på långt när kan anses utredd. Man har i enstaka fall trott sig finna sådant, och ett af de vanligaste exemplen, som anföres härpå, är kalkbildningarna i hafvet söder om Florida. Angående deras uppkomst är man emellertid långt ifrån enig. Mig förefaller det i hög grad sannolikt, att de hafva nivåförskjutningar att tacka för sin tillkomst. — Se härom t. ex. AGASSIZ: Three Cruises of the Blake. Bull. of the Mus. of comp. Zoology (1888—89). Vol. XIV, sid. 51 och följ.

stenslagets öfversta del och utlöst mindre — — — partier» deraf. I det »närmaste samband» med denna korrosion (och möjligen något efter densamma) ha de utlösta (och i ett fall in situ liggande) partierna fosfatiserats. De på detta sätt bildade lösa fosforiterna ha slutligen aflagrats tillsammans med ett kalksediment (= den »fosforitförande kalken») på orstenslagets öfre korroderade yta (respektive på den ej korroderade alunskiffern).

Det vill med andra ord säga, att hafsvattnet inom ofvannämda »flacksjöområde», som väl att märka under hela tiden legat under hafsytan, först haft en sådan konsistens, att kalksediment der kunnat aflagras. Sedermera har det fått en annan sammansättning, hvarigenom det blifvit i stånd att lösa upp partier af det en gång afsatta sedimentet, blifvit så rikt på fosforsyra, att det kunnat fosfatisera utetsade eller in situ liggande orstenspartier och samtidigt dermed (eller möjligen något efter sistnämda process?) åter igen fått nära nog sin gamla sammansättning och kunnat låta kalksediment afsätta sig, hvilket sistnämda sediment (den »fosforitförande kalken») jemte fosforit, glaukonit etc. utfyller orstenens vid etsningen bildade gropar och som ett nytt skikt ligger ofvanpå denna.

Men detta fenomen är ej inskränkt till gränsen mellan orstenen och den fosforitförande kalken. Samma förhållande upprepas *i den sistnämda* minst en gång till (Taf. VIII, fig. 2 i anf. afh.) sålunda, att öfre delen af det på nyssnämda sätt bildade, fosforitförande kalkskiktet korroderas etc. och ofvanpå detta sålunda korroderade skikt afsätter sig ett nytt fosforitförande kalkskikt.

Dessa förändringar i hafsvattnets beskaffenhet finner hr ANDERSSON ej alls märkvärdiga, han kallar det hela tvärtom för »en lätt och enkel förklaring». Får man tro honom skulle denna hafsvattnets nyckfulla beskaffenhet vara ett vanligt och återkommande förhållande. Skikt för skikt skulle nemligen samma processer (med undantag af fosfatiseringen) upprepas inom den något yngre s. k. *Limbata*-kalken. Hafsvattnet har vid dess bildning till en början en sådan konsistens, att det tillåter ett

kalksediment att afsätta sig, blir derpå så rikt på någon syra, att det löser det aflagrade sedimentet, syran neutraliseras och på skiktets af etsningen ruggiga yta afsättes åter kalk. Och så går det till undan för undan, skikt efter skikt.

Limbata-kalkens skikt äro nemligen äfven försedda med korrosionsgropar, liknande dem, som finnas mellan det första och andra skiktet i den fosforitförande kalken, men till sin beskaffenhet något afvikande från orstenens gropar. Han har derför visserligen ifrågasatt den möjligheten, att de skulle ha uppkommit på annat sätt, t. ex. vara spår af någon djurform eller härleda sig från borrande organismer, men på grund af att de förete så många analogier med groparne i den kambriska orstenen, har han dock kommit till det resultat, att »ett likformigt uppkomstsätt ligger till grund för samtliga korrosionsföreteelser» d. v. s. de skulle ha uppkommit genom en kemisk utlösning, förorsakad af hafsvattnet.

Men låtom oss återgå till frågan: hvad är det som förmått hr ANDERSSON till att uppställa en ny typ af fosforitförande bergarter, och som har föranledt honom att uttala denna teori om »en submarin, med korrosion förbunden fosfatiseringsprocess»? Har han några stöd för en sådan uppfattning och har han lyckats förklara något derigenom?

Känner man sålunda från »flacksjöområdena» i nutidens haf några analogier med de här skildrade företeelserna, som kunna gifva stöd åt denna hans tydning? Har herr ANDERSSON genom sina »förmodanden» kunnat förklara luckan i lagerföljden, den kambriska faunans försvinnande och en ny faunas uppträdande? På dessa frågor måste man svara nej. Några liknande företeelser i nutidens haf äro, för så vidt jag känner till, ej bekanta, allraminst från »flacksjöområdena», och hvad beträffar luckan i lagerföljden och förhållandet med faunorna, så kunna dessa omständigheter ej alls förklaras genom det antagandet, att området hela tiden legat under hafsytan. Hr ANDERSSON har ej heller försökt sig på en sådan förklaring.

Har han måhända behöft en sådan submarin kemisk utlösning och fosfatiseringsprocess för att förklara korrosionsföreteelserna? Nej, han säger sjelf, att det är »troligt, att liknande korrosionsgropar äfven kunna bildas litoralt». Har han kanske behöft denna teori för att förklara fosforsyrans härkomst och fosforiternas bildning omkring de kambriska fossilen etc. Nej, hvarifrån fosforsyran kommit är en fråga, som han härvidlag ej inlåter sig på, och hvad fosforitbildningen angår, så har han beskrifvit liknande företeelser från *Str. Jentzschi*-konglomeratet (fosforiter, inneslutande fossil från *Peltura*- och *Agn. pisiformis*-zonerna) och här »egde fosforitbildningen troligen rum litoralt».

Ej heller synes hr ANDERSSON ha behöft anlita denna teori för att tolka orstenens öfre affärgade zon, ty huru denna skall kunna tolkas i samklang med hans här ofvan uttalade »förmodanden», derpå inlåter han sig icke.

Man kan då med skäl fråga, hvad är det som förmått honom att uttala dessa åsigter? Jo, saken är den, att *1.*) han ej öfverallt (blott på ett ställe) funnit konglomeratartade bildningar »i dessa gränslager mellan öfre kambrium och undersilur» och *2.*) han har trott sig genom dessa förmodanden kunna förklara fosforitens bildning härstädes, särskildt den omständigheten, att ett fosforit-parti ligger direkt på orstenen, utfyllande dess vid korrosionen bildade fördjupningar. För att förklara dessa två företeelser, försummar han att förklara det vigtigaste, luckan i lagerföljden och faunans förändrade beskaffenhet.

1) Hvad nu den första punkten vidkommer, så torde denna omständighet ej behöfva någon särskild förklaring. Detta är tvärtom ett ganska vanligt förhållande. Sålunda har jag t. ex. i literaturen sett uppgifvas, hurusom kritformationen direkt öfverlagrar stenkolsformationens bildningar, utan att något konglomerat skiljer dem åt. Herr ANDERSSON vill väl ej påstå, att dessa formationer aflagrats i oafbruten följd i samma haf utan någon mellanliggande höjningsperiod. Men jag behöfver ej gå utomlands för att få exempel härpå. Å lerslätterna i Upland får man flerestädes se, hurusom ej allenast »underleran» (*Ancylus*-

leran), utan äfven den *Mytilus*-förande leran direkt öfverlagrar ishafslera (respektive »underlera»), utan att de skiljas åt af något konglomerat (hvilket emellertid nästan alltid uppträder på närliggande höjder, rullstensåsar etc.), och dock måste dessa leror anses vara afsatta vid skilda sänkningar. Äfven i Hernösandstrakten har jag sett, hurusom *Mytilus*-lera direkt öfverlagrar ishafslera, utan att jag kunnat bestämma gränsen dem emellan. — Nu har hr ANDERSSON i alla fall funnit ett konglomeratartadt lager i gränsskikten mellan kambrium och undersilur, visserligen blott på ett ställe, men från hans ståndpunkt sedt är väl dettas uppträdande här ganska omotiveradt och hade väl förtjent en utredning, eller hur?

2) Om fosforiternas bildning säger hr ANDERSSON, att »den enda tydningen, som såväl hvad beträffar enkelhet som bärvidd kan omfatta och lösa de flesta af de egendomliga förhållandena vid denna intressanta fosforitförekomst, är den, att fosforitknölarne äro fosfatiserade partier af — — — orstenen». Mig förefaller det tvärtom, som om han ej lyckats förklara ens ett enda »af de egendomliga förhållandena». — Ehuru han på intet ställe i sin afhandling beskrifvit det närmare förloppet vid »fosfatiseringsprocessen», så framgår det dock, att han ansett denna bestå i, att fosforit ingått som pseudomorfos efter kalkspat. Denna process har nu stått i det närmaste samband med en *submarin*, kemisk korrosion. Vi kunna nu tänka oss, att dessa förlopp egt rum *samtidigt*, i hvilket fall det blir svårt att förstå, huru samma hafsvatten, som kunnat lösa hela eller delar af ett afsatt »fullkomligt konsolideradt» orstenslager, ej också har kunnat bibehålla en från något obekant håll inkommande fosforsyre-förening i lösning. Det blir också svårt att förstå, hvarför ej alla fosforitknölar ligga omedelbart på den korroderade orstenen. Å andra sidan kunna vi föreställa oss, att fosfatiseringen egt rum *efter* korrosionen, och då förefaller det mig oförklarligt, huru ett utetsadt, löst orstensparti kunnat ligga kvar så att säga in situ och pseudomorfoseras till fosforit. I båda fallen återstår att förklara, hvarför ej kalk-

spaten i fossillemningarne äfven öfvergått till fosforit, alldenstund det ju i de recenta sedimenten har visat sig, att så är fallet. Hans »förmodanden» härvidlag synes sålunda ej ens kunna lemna en närmelsevis sannolik förklaring på de fenomen, på grund af hvilka han just tvungits att uttala dessa »förmodanden».

Så förhåller det sig nu med hans tolkning af, att fosforitlagren i botten på undersilurformationen i Nerike och Vestergötland uppkommit genom »en submarin, med korrosion förbunden fosfatiseringsprocess». Å ena sidan säger han visserligen, att han är »fullkomligt medveten om osäkerheten och bristerna i denna tydning», men å andra sidan säger han, att det är »en lätt och enkel tolkning». Af det ofvan sagda framgår emellertid, dels att man saknar analogier ifrån de nutida hafssedimenten, som kunnat berättiga honom till en sådan teori, dels att den ej förklarar de vigtigaste fenomenen (luckan i lagerföljden, den ena faunans försvinnande och en ny faunas uppträdande), dels att den lika litet förklarar öfriga i samband härmed uppträdande företeelser (och ej heller, enligt hr ANDERSSONS egen utsago, behöfs för att förklara en del af dessa), och att den slutligen åt de förhållanden, som hans teori närmast afser att tolka, och för hvilka han egentligen uppställt densamma, lemnar en i hög grad osannolik och onaturlig tydning.

— — Vid diskussionen[1] efter hr ANDERSSONS föredrag i G. F. omnämnde han såsom stöd för sin uppfattning, att hårda kalkstenar kunna af hafsvattnet kemiskt korroderas, att »docent MUNTHE förliden sommar under draggningar utanför Gotlands kuster på 10—25 *m* djup träffade massor af block, hvilka voro starkt korroderade på ett sätt, som — — — erinrar om de siluriska förhållandena». Vid ett kortare besök i Upsala i höst blef jag i tillfälle att få se några af dessa block. Hvad som genast slog mig, var den stora, i de allra minsta detaljer gående likhet, som dessa å blocken befintliga korrosionsfenomen förete

[1] G. F. F. 18: 177.

med sådana, som man eljest endast finner å af vind korroderade områden. Kan man nu tänka sig, att resultaten af två, så vidt skilda företeelser som vindkorrosion och kemisk utlösning af hafsvattnet kunna bli så fullkomligt lika? Och, om man nu också förutsätter, att hafsvattnet *kan* ha en så stor kemiskt lösande verkan på hårda kalkstenar (hvilket jag ej kan tillmäta detsamma), kan resultatet af en dylik inverkan bli sådana svarfvade, fullkomligt runda, skålformiga fördjupningar, som flera af dessa block ha att uppvisa? Mig förefaller det otänkbart. Allraminst kan jag anse dessa fenomen för ett stöd för hr ANDERSSONS uppfattning. Jag är snarare böjd för att anse dem utgöra bevis på, att Gotland i postglacial tid legat 10—25 *m* högre än nu, och att sålunda de å blocken befintliga korrosionsföreteelserna äro sandslipningsfenomen, orsakade af vinden eller möjligen uppkomna genom korrosion i sjelfva strandbrynet. Huruvida denna min åsigt är riktig eller ej, derom bör man lätt kunna öfvertyga sig genom fortsatta draggningar vid fyndorterna; alltid, tycker jag, bör man derigenom kunna finna några *afgörande* bevis.

Huru skola vi nu förklara de af hr ANDERSSON funna, i samband med fosforitens uppträdande i bottnen på undersilurformationen i Nerike och Vestergötland förekommande fenomenen?

För att kunna göra detta, skola vi först ha klart för oss, *på hvilket sätt fosforitknölarne äro bildade.*

Bland de satser, som hr ANDERSSON uttalat i sin afhandling, och som han ansett för oomtvistliga, är äfven denna (sid. 94): »ett säkert medel att bestämma (fosforit-)knölarnes ålder i förhållande till den fosforitförande bergarten är fynd af bestämbara fossil i knölarne». Denna sats är emellertid ej på långt när något axiom.

En följd af denna hans uppfattning är, att han anser »de i de undersiluriska kalkstenarne förekommande fosforitknölarne

vara af kambrisk ålder», emedan de innesluta en kambrisk fauna (se sid. 59 och 98), ehuru han beträffande dessa sedermera på grund af andra omständigheter, för hvilka jag redogjort i det föregående, tvingas att antaga en *submarin sekundär* korrosions- och fosfatiseringsprocess.

I de fossillösa fosforiterna och i fosforitsandstenarne tror han deremot, att fosforiterna äro bildade *primärt*, samtidigt med den fosforitförande bergarten», i hvilken dessa knölar förekomma, och att fosforitbildningen egt rum *litoralt*. Hade han nu handlat konseqvent i enlighet med den förra tolkningen, så borde han väl, förefaller det mig, ha ansett fosforitsandstenarne vara af prækambrisk eller urbergets ålder. De i dess knölar af fosforitmaterialet hopkittade bergartsfragmenten torde väl *i regel* härstamma från dessa formationer, på samma sätt som i de här ofvan nämnda fossilförande fosforiterna de af fosforiten hopkittade fossilen förskrifva sig från den kambriska formationen. Någon sådan slutledning har emellertid, naturligt nog, ej kunnat falla honom in att göra.

Han råkar dock snart in i en svår dilemma. I *Str. Jentzschi*-konglomeratet förekomma nu såväl fosforitsandstenar och fossillösa fosforiter som ock fosforitknölar, som innesluta en kambrisk fauna. Beträffande de sistnämnda, de fossilförande knölarne, är han snart på det klara med, huru de skola tolkas, ehuru han så till vida (på grund af de närmare omständigheterna vid deras uppträdande) tvingas att gå en medelväg mellan de båda här ofvan angifna tolkningssätten, att han, samtidigt med att han anser dem vara »fosfatiserade orstenspartier», tror dem vara bildade *litoralt* och vara »fosfatiserade denudationsrester». Men huru skola nu fosforitsandstenarne tydas? Skall han tolka dessa såsom (sid. 80) 1) »bildade samtidigt med konglomeratet genom utfällning af fosforit såsom cement i partier af kvartssand», 2) eller skall han anse, att »knölarne äro fosfatiserade denudationsrester af äldre kalksandstenslager», 3) eller skall han slutligen anse dem hafva sekundärt inkommit i konglomeratet och vara ur äldre kambriska fosforitförande lager denuderade och ursköljda

fosforiter? Han vet, förklarligt nog, ej hvilket slag han skall välja.

Hvad nu angår den tredje tolkningsmöjligheten, så vill jag genast ställa den utom räkningen, dels derför att vår tvist ej rör sig om denna fråga, dels emedan det är sjelfklart, att sådana sekundärt inkomna fosforiter kunna förekomma och nog äfven göra det, ehuru det torde vara svårt nog, att i äldre aflagringar bevisa denna deras sekundära natur. Dertill fordras nästan ett exceptionelt lyckligt fynd af fosforitknölar liggande in situ i en äldre bergart, som såsom konglomeratboll uppträder i en yngre. Det är för öfrigt föga troligt, att de fosforiter, som vi här ha att göra med, äro sådana rent sekundärt uppträdande fosforiter.

Deremot skall jag något uppehålla mig vid de båda förstnämda tolkningsmöjligheterna, emedan de så att säga bilda sjelfva kärnpunkterna i hr ANDERSSONS resonnemang, och emedan det ytterst synes vara dessa, som föranledt honom till en hel del mer eller mindre orimliga »förmodanden».

Enligt den förra tolkningen ha fosforiterna bildats genom utfällning af kalciumfosfat i konkretionära klumpar, enligt den andra tolkningen ha de bildats såsom pseudomorfoser efter kalkspat. — Granska vi herr ANDERSSONS afhandling, så finna vi, att han använder den förra tolkningen vis à vis fosforitsandstenarne etc., men så snart han har funnit kalkfossil i fosforitkonkretionerna, så tillgriper han den sistnämda tolkningen. Hvad beror nu detta på? Hvarför måste fosforiterna i senare fallet nödvändigt vara pseudomorfoser efter kalcit, och hvarför kunna de ej tolkas ha uppkommit på samma sätt som t. ex. fosforitsandstenarne, d. v. s. vara bildade genom utfällning af kalciumfosfat? Hvarför kunna slutligen ej de ofvannämda kalkfossilen vara ursköljda såsom sådana, *utan* en dylik sedermera fosfatiserad orstensmassa omkring sig?

Jag har i hr ANDERSSONS afhandling sökt svar på dessa frågor och har kommit till det resultat, att han ej synes kunna tänka sig, att fossil kunna frisköljas ur äldre bergarter, åtminstone ej i den utsträckning, som omständigheterna fordra. Denna

uppfattning synes sålunda vara orsaken till, att han polemiserar med dr HOLM och tror, att en del af fossilen i *Obolus*-konglomeratet vid Horn äro primära; den synes vara anledningen till, att han tolkar de fossilförande fosforitknölarne i *Str. Jentzschi*-konglomeratet såsom denuderade orstens*partier*, hvars kalcit (med undantag för kalken i fossilen) omsatts i fosforit, och att han ej kan föreställa sig dem vara frisköljda fossil, som, i likhet med hvad förhållandet är med sandkornen, blifvit hopkittade af utfäld kalciumfosfat; denna uppfattning jemte den omständigheten, att han ej öfverallt funnit konglomerat, synes slutligen också ha föranledt honom att, med afseende på fosforiterna vid undersilurens bas i Nerike och Vestergötland, tillgripa den osannolika teorin, att de äro genom *submarin* kemisk korrosion utetsade *partier* af orsten, hvars kalk (liksom i förra fallet med undantag för kalkfossilen) omsatts i fosforit.

Kunna fossil då icke ursköljas eller erhållas fria ur äldre bergarter? Jo, hr ANDERSSON säger sjelf, att detta måste man à priori anse »vara fullkomligt säkert», och han utlofvar, att han inom kort i en uppsats skall närmare behandla dylika sekundära fossilförekomster från Ölands kambriska lager (sid. 32, 33).

Möjligt är det derför, att det svar, som jag tror mig ha funnit på mina här ofvan framstälda frågor, ej är det riktiga, utan att det är någon annan anledning, som förmått honom att vis à vis de fossilförande fosforitknölarne antaga en fosfatiseringsprocess. Jag har emellertid i hr ANDERSSONS afhandling ej kunnat finna något annat svar. Härmed må nu förhålla sig huru som helst, *faktum är, att han ej tänkt sig eller uppställt den möjligheten för sig, att de fossilförande fosforitknölarne skulle ha uppkommit och bildats på samma sätt som fosforitsandstenarne d. v. s. vara af utfälld, kolloid kalciumfosfat hopkittade, ur äldre lager utsvallade fossil*, liksom de ur de kambriska och prækambriska formationerna samt urberget ursvallade bergartsfragmenten cementerats till fosforitsandstenar.

Äro de nu uppkomna på samma sätt, så äro ju de fossilförande fosforiterna lika litet af kambrisk ålder som fosforit-

sandstenarne äro af t. ex. urbergets ålder. Hans i det föregående citerade uppfattning af de förstnämda blir derigenom fullkomligt oriktig.

I likhet med hvad jag framhöll vid diskussionen[1] efter hr ANDERSSONS föredrag i Geologiska Föreningen, anser jag, att *alla de svenska kambriskt-siluriska fosforitkonkretionerna* — vare sig nu dessa utgöras af täta fosforiter, fosforitsandstenar eller fossilförande fosforiter (hvilka sistnämda, på grund af sitt bildningssätt, dels kunna innehålla fossil från äldre lager, dels sådana, som äro af samma geologiska ålder som fosforitbildningen) — *rätteligen böra anses hafva uppkommit på samma sätt, d. v. s. vara bildade genom utfällning af kolloid kalciumfosfat*, som hopkittat fossil- och bergarts-fragment och deraf bildat konkretioner. Något hinder för en sådan tolkning förefinnes icke, så vidt jag vet, och genom detta antagande erhåller man fullkomlig öfverensstämmelse mellan dessa fosforitknölars bildning och de i nutidens haf förekommande fosforitkonkretionernas. Vidare anser jag dem vara *bildade inom litoralregionen, och att de i regel äro bildade vid en transgression af hafvet.*

Genom ofvanstående teorier anser jag mig kunna förklara alla de i samband med fosforiternas uppträdande i Nerike och Vestergötland m. fl. st. förekommande fenomenen, och det är orsaken till, hvarför jag anser dessa åsigter, i motsats mot herr ANDERSSONS tolkningar, vara de riktiga.

---

[1] Vid ofvannämda diskussion föranleddes jag att yttra, att om man genom min tolkning »komme till den åsigten, att en stor del af öfverkambrium vore litoral bildning», så kunde detta ej utgöra något hinder för antagandet af denna min åsigt. — Anledningen till detta mitt yttrande var hr ANDERSSONS påstående, att de i undersiluren funna fosforiterna äro af kambrisk ålder. Jag trodde då, att han funnit säkra bevis härför, och kände ej till hans bevisföring härvidlag. Men sedan jag nu af hans afhandling fått reda på, att orsakerna till detta hans påstående, att fosforiterna äro af kambrisk ålder, äro de, att de innehålla kambriska fossil, så ber jag att få taga tillbaka mitt yttrande på den grund, att denna hans bevisföring, som jag här framhållit, är otillfredsställande. Då jag ville tolka alla fosforitknölar som primära, använde jag *primär* i samma bemärkelse som hr ANDERSSON använde ordet vid fosforitsandstenarne, nemligen lika med bildade »samtidigt med det sediment, i hvilket de förekomma.»

Luckan i lagerföljden, den kambriska faunans försvinnande och den undersiluriska faunans uppträdande förklaras sålunda på det sätt, att ofvannämnda områden under hela eller en del af denna tid legat öfver hafvet, hvarigenom ej några hafssediment bildats, eller att, om sådana bildats under en eller flera sänkningsperioder, dessa vid de mellanliggande höjningarna blifvit borteroderade.

Orstenens öfre affärgade zon har tillkommit, då området låg höjdt öfver hafvet, antagligen på grund af vittring eller genom uppoxidering och utlakning af bitumenhalten af genomsipprande vatten.

Korrosionsgroparne i orstenen erhålla en naturlig tolkning. De hafva i likhet med sådana, som bildas nuförtiden, uppkommit i sjelfva strandbrynet genom korrosion af bränningen eller på land. Ett direkt stöd för att korrosionsgroparne i de undersiluriska och kambriska kalkstenarne uppkommit på antydda sätt lemna förhållandena vid det här ofvan beskrifna grönkalkskonglomeratet från Sollerön. De närmare omständigheterna vid korrosionsgroparnes uppträdande härstädes visa nemligen fulla analogier med de af hr ANDERSSON beskrifna förhållandena, men groparne uppträda här tillsammans med konglomeratbollar, som tyda på, att de bildats i omedelbart grannskap af en dåtida strand.

Att konglomeratbollar ej finnas på alla ställen i samband med fosforiternas uppträdande, torde, med stöd af hvad jag ofvan sagt, ej behöfva någon särskild förklaring. Deras bortovaro talar för, att det undersiluriska hafvet här trängt in öfver en jemnare slätt, der strandklapper af en eller annan anledning ej kunnat bildas. Gotland och Öland hafva i senglacial tid legat under hafvet, och icke ha vi strandklapper öfverallt på deras kalkplatåer, eller hur?

Det å orstenen direkt liggande fosforitpartiet (se Taf. VIII, fig. 2 i anf. afh.) bör efter denna tolkning kunna tydas sålunda, att fosforit i form af en lös fällning afsatt sig i orstenens för vågrörelser mera skyddade korrosionsgropar, der anrikat

sig och tillväxt i enlighet med sin kolloida natur, tills den slutligen utfylt groparne och sammansmält med närliggande fosforitpartier.

Att fosforiterna äro bildade på ofvan antydda sätt, torde framgå af följande förhållanden vid deras uppträdande:

1) Att kalkspaten i de af fosforiten inneslutna fossilen ej är pseudomorfoserad till fosforit, hvilket man hade bort vänta sig vara fallet vid en fosfatiseringsprocess.

2) Att de i Nerike och Vestergötland i den understa delen af den fosforitförande kalken liggande fosforiterna innesluta kambriska fossil, särskildt om man sätter denna omständighet i samband med den följande.

3) Att fosforiterna härstädes, ehuru talrikast i kalkens understa del, dock såsom knölar äfven finnas spridda i en stor del af detta lag, hvilket visar, att de äro afsatta samtidigt med det sediment, hvari de ligga, och ej äro utetsade partier af den underliggande orstenen, i hvilket fall man borde ha väntat sig, att finna snart sagdt *alla* knölar liggande direkt på denna.

4) Att hr ANDERSSON funnit *öfvergångar* mellan tät fosforit och fosforitsandsten, som talar för och af honom äfven tolkas såsom beroende på ett för båda liknande tillkomstsätt. Sådana öfvergångar böra äfven finnas mellan knölar af tät fosforit och fosforitkalksten samt mellan tät fosforit och mer eller mindre kalcedon- (eller opal-) rik sådan.

5) Att i *Str. Jentzschi*-konglomeratet uppträda konkretioner såväl af tät fosforit, som af fosforitsandsten och fosforit inneslutande kalkfossil, *utan* att dessa olika slag, som det vill synas, skilja sig från hvarandra på annat sätt, än att det af fosforiten hopkittade materialet är olika. Något skäl för att antaga ett olika bildningssätt förefinnes således icke. Olikheten i deras beskaffenhet synes sålunda ofta nog endast vara en olikhet i underlagets beskaffenhet.

Till styrkande af att mina ofvan uttalade åsigter om de svenska kambriskt-siluriska fosforiternas bildning och uppträdande äro

berättigade, skulle jag för öfrigt kunna anföra en hel del analogiskäl, men det anförda må för denna gång vara nog.

Huruvida fosforsyrans härkomst i de undersiluriska fosforiterna äfven är att söka i de fosfatskaliga brachiopoderna, är en fråga, som jag ej med bestämdhet kan yttra mig om. Härvidlag skulle man nemligen också kunna tänka sig, att fosforsyran leder sitt ursprung från äldre eroderade fosforitlager.

Herr ANDERSSON anför i slutet af sin afhandling, att »hvad han (genom sina studier öfver fosforiterna) eftersträfvat ingalunda varit att åvägabringa en följdriktig lösning af hela fosforitbildningsproblemet». Hade han försökt detta, hade resultatet kanske blifvit ett annat.

Yttersta orsaken till att han ej kunnat »åvägabringa en följdriktig lösning» synes ha varit den, att han anser de fossilförande fosforitknölarna vara af samma ålder som de inneslutna fossilen. Denna åsigt har steg för steg fört honom till att uttala den ena teorien efter den andra, att uppställa två typer för fosforitförande bergarter, att antaga en fosfatiseringsprocess, att i ett fall anse denna vara litoral och slutligen i ett annat fall submarin, förbunden med en kemisk korrosion.

Vid min föregående granskning af herr ANDERSSONS afhandling har jag börjat med att kritisera de yttersta konseqvenserna, till hvilka han föranledts, och till slut kommit till sjelfva kärnpunkten i hans resonnemang, och jag har sökt visa, att såväl de ena som de andra af hans dermed i samband uttalade åsigter i sjelfva verket ha föga eller inga skäl för sig.

Är det nu så, att alla de svenska kambriskt-siluriska fosforiterna äro bildade på samma sätt, och för så vidt jag kan finna och efter hvad jag i det föregående anfört, så förefinnas inga hinder för en sådan tolkning, då förenklas ju förhållandena i hög grad. Derigenom bortfalla en stor del af hr ANDERSSONS slutsatser. Vi få endast *en* typ af fosforitförande bergarter och fosforiterna äro bildade inom litoralregionen.

Äfven hans uttalanden om *glaukoniternas uppträdande* bli härigenom något modifierade. Hr ANDERSSON säger om dessa (sid. 89) sålunda: »de fosforitförande flacksjöaflagringarna innehålla massor af glaukonitkorn, under det att glaukonit spelar en mycket underordnad roll i de litorala fosforitförande bergarterna. Detta glaukonitens förekomssätt i de svenska kambriskt-siluriska lagren står i full öfverensstämmelse med de glaukonitrika sedimentens bathymetriska utbredning i nutidens haf». — Om nu emellertid de på glaukonitkorn rika fosforitförande »flacksjöaflagringarna» äro litorala liksom öfriga svenska kambriskt-siluriska fosforitförande bergarter, så bortfaller denna likhet. Såväl de kambriskt-siluriska fosforiterna som glaukoniterna synes sålunda, såvidt man hittills känner till, sakna analogier i nutidens haf.

På hvad sätt glaukoniterna uppträda i de recenta hafssedimenten framgår af följande utdrag ur »Challenger deep sea deposits». Den renaste glaukonitsand, som man funnit i nuvarande haf, är den, som finnes utefter Californiens kuster på djup af omkring 180—550 *m.* I öfrigt synes glaukonit vara allmännast i närheten af »flacksjöområdenas» gränser mot djuphafvet, d. v. s. i trakten af 180 *meters* djupkurvan. Glaukonit saknas eller är sällsynt, der gröfre terrigena aflagringar afsätta sig, såsom konglomerat och grus, vidare der afsättning af ren kalk eger rum, och slutligen vid rena vulkaniska sediment; deremot uppträder den på sådana ställen, der finare material af terrigent ursprung aflagras och der kalksand bildas. »Från litoral- eller sublitoral-zonerna har, för så vidt man vet, någon under bildning varande typisk glaukonitsand ej blifvit antecknad.»

Denna sistnämda slutsats torde, som jag förut framhållit beträffande fosforiterna, kunna tillskrifvas den omständigheten, att några undersökningar öfver sedimenten inom litoral- (respektive flacksjö-) områdena ej gjorts i samma omfattning som öfver djuphafsområdet, och att de prof, som man genom draggningar eller på annat sätt (med ankaret etc.) erhållit från dessa trakter, ej varit föremål för en noggrannare bearbetning. Granskar man sålunda de torftiga uppgifter, som finnas lemnade i t. ex.

öfver Challenger-expeditionens draggningar öfver beskaffenheten hos dessa prof, så finner man, att glaukonit blifvit iakttagen i flera af dem, stundom på ganska ringa djup. Man har sålunda funnit detta mineral på »10—17 famnars» djup mellan stationerna n:o 128 och 129, på »20 famnars» djup mellan stationerna 140 och 141, på »3—11 famnars» djup mellan n:o 185 och 186, på »7 famnars» djup mellan n:o 205 och 206 och på »6—49 famnars» djup å stationerna n:o 187—190; å en af de sistnämda stationerna uppträdde glaukonit ganska rikligt. — Framtida undersökningar öfver sedimentens beskaffenhet inom »flacksjö»- och »litoral»-områdena torde derför möjligen kunna förorsaka en jemkning i den ofvan citerade uppfattningen af glaukoniternas bathymetriska utbredning. I säkra *pelagiska* aflagringar förekommer detta mineral endast undantagsvis.

En annan olikhet mellan de svenska undersiluriska glaukoniterna och de nutida är äfven den, att de förstnämda äfven kunna förekomma i något så när ren kalk (glaukonitkalk), och att de kunna finnas tillsammans med gröfre terrigena aflagringar såsom konglomerat etc. (jfr t. ex. min i det föregående lemnade beskrifning af glaukonitkalks-konglomeratet och glaukonitsanden från Dalarne).

Några ord om nivåförskjutningar under den kambrisk-siluriska tiden.

Frågan om nivåförskjutningar under äldre tider står i det allra intimaste samband med fosforitlagrens uppträdande i de geologiska systemen. Det skulle emellertid föra mig alldeles för långt att ingå på en detaljerad behandling af denna fråga i detta sammanhang. Möjligtvis blir jag i tillfälle att återkomma härtill en annan gång. Emellertid kan jag här ej alldeles förbigå ämnet och vill derför inskränka mig till att påpeka en del hittills föga beaktade och ej nog pointerade förhållanden inom de svenska kambrisk-siluriska lagren.

I den omständigheten, att korrosionsgropar,[1] om ock af något afvikande utseende, förefinnas i den fosforitförande kalkstenen och Östergötlands *Limbata*-kalk och att dessa »säkerligen äro bildade submarint», söker hr ANDERSSON »ett direkt bevis» för, att de analoga groparne i orstenen äfven hafva uppkommit submarint.

Från flera synpunkter hade det varit önskvärdt, om han meddelat några direkta stöd för att ofvannämda gropar uppstått submarint och ej ansett detta för en oomtvistad sak. Jag tror nemligen, att så ej är fallet, utan att de i likhet med orstenens äro bildade vid sjelfva strandbrynet, och att olikheten i deras utseende beror derpå, att de korroderade sedimenten varit mer eller mindre hårda.

Härmed äro vi nu inne på frågan om orthocerkalkens bildning. Några författare, bland hvilka t. ex. NEUMAYR, ha velat anse den vara afsatt på djupare vatten (inom abyssalregionen), men på senare tider har man öfvergifvit denna tydning och i stället tolkat orthocerkalken såsom en grundvattensbildning. I Sverige har denna åsigt företrädts af bland andra lektor TÖRNQUIST, professor G. LINDSTRÖM m. fl. Jag ansluter mig nu fullkomligt till den sistnämnda uppfattningen och tror, att orthocerkalken är bildad inom litoralregionen (med den betydelse på sistnämnda term, som jag sökt göra gällande i det föregående).

Att orthocerkalken är afsatt vid och i omedelbar närhet till stranden, derför tala följande omständigheter:

1) Att i orthocerkalken förekomma verkliga konglomeratlager. Sådana finnas nu (utom de i det första kapitlet från Dalarne omtalade konglomeraten) i literaturen omnämnda af dr LINNARSSON,[2] dr HOLM[3] och dr WIMAN[4] m. fl. Den orthocer-

[1] Angående begreppen korrosion och korrasion se t. ex. PENCK: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894, sid. 245.

[2] G. LINNARSSON: Ceratopygekalk och undre graptolitskiffer på Falbygden i i Vestergötland. — G. F. F. 4: 270.

[3] G. HOLM: Om Vettern och Visingsöformationen. — Bih. t. K. V. A. H. Bd II. N:o 7.

[4] C. WIMAN: Ueber die Silurformation in Jemtland. — Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. N:o 2. Vol. I, 1893, pag. 10.

kalk, som saknar konglomeratbollar, företer till sin petrografiska beskaffenhet i öfrigt full öfverensstämmelse med den konglomeratförande, så att man för båda måste antaga, att de bildats under analoga yttre omständigheter.

2) »Faunans sammansättning» och »det sätt, hvarpå en del tunnskaliga fossil bevarats» (lektor TÖRNQUIST).[1]

3) »Det sätt, hvarpå skalen af cephalopoder (ortoceratiter) i sagda kalksten äro hopade», hvilket »med bestämdhet häntyder på en aflagring i närheten af stranden» (prof. G. LINDSTRÖM).[2]

4) Det af dr HOLM[3] på Öland iakttagna och beskrifna sätt, på hvilket en del orthoceratitsifoner äro »anborrade af i stenmassa borrande djur» i samband med de närmare omständigheterna, på hvilka de ligga inbäddade i kalkstenen. Dr HOLM säger, att derigenom »antydes en höjning och torrläggning af hafsbottnen härstädes under en viss tid af Vaginatum-kalkens bildning». — Denna dr HOLMS iakttagelse är af synnerligen stort intresse, och jag vill här särskildt betona densamma.

Innan vi gå vidare, skola vi sålunda lägga på minnet följande sakförhållanden: *att orthocerkalken är en litoralbildning, och att inom densamma finnes åtminstone en antydan »till en höjning och torrläggning af hafsbottnen»*, fastän derstädes ej finnes något konglomeratlager utbildadt.

Det gifves nu emellertid några andra förhållanden, som synas tala för, att det vid tiden för orthocerkalkens bildning ej endast varit *en*, utan *talrika* nivåförskjutningar. — I det första kapitlet har jag meddelat ett par profiler från Siljanstrakternas kambriska och siluriska lag. Den första af de omnämnda profilerna (Skattungby-profilen, fig. 3) är af särskildt intresse derför, att vi här ha en flera gånger upprepad vexellagring af kalk-

---

[1] S. L. TÖRNQUIST: Några anmärkningar om vestra Europas kambriska och siluriska korologi. — G. F. F. **11**: 314.

[2] A. G. NATHORST: Jordens Historia. Stockholm 1890, sid. 331, noten.

[3] G. HOLM: Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ. — G. F. F. **17**: 608, noten.

skikt (och -linser) med en trilobitfauna och mergelskifferlager med en graptolitfauna. Att döma af beskrifningarna äro kalkskikten, med undantag af att de sakna glaukonit och konglomeratbollar, till sin (faunistiska och) petrografiska beskaffenhet fullkomligt lika den underst liggande grönkalken och grönkalkskonglomeratet, och man kan derför vara berättigad att draga den slutsatsen, att båda slagen äro afsatta på ungefär samma nivå i hafvet, inom litoralregionen. Att graptolitskiffrarne äro bildade på djupt vatten är, så vidt jag vet, en enhälligt antagen åsigt, och jag vill derför ej upprepa skälen för att denna teori är berättigad.

Vi ha sålunda här en *återkommande vexellagring af litorala sediment med en viss, för dessa karakteristisk fauna och djupvattenssediment med en annan, lika utmärkande fauna.* Denna återkommande upprepning af lagerföljden synes mig ej kunna förklaras på annat sätt, än *genom att antaga på hvarandra följande positiva och negativa nivåförskjutningar.* Att tillskrifva denna vexling (af olika sediment) förändringar i sedimentationen förefaller mig otänkbart, ty då skulle väl ej den petrografiska olikheten mellan två närliggande lager så intimt vara förbunden med en faunistisk olikhet.

Den andra af de här ofvan från Dalarne meddelade skärningarna (Sjurbergsprofilen, fig. 4) visar fullständig petrografisk öfverensstämmelse med den föregående, ity att äfven här tunna ler- och mergelskifferskikt vexellagra med kalkskikt. Inom (och ofta i midten af) kalkskikten förekomma stundom korrosionsgropar af samma utseende som de i figurerna 1 och 2 afbildade; kalklagren äro ofta bitumenhaltiga och »knöliga», allt enligt min mening tydande på, att kalklagren äro afsatta vid eller i närheten af en dåtida strand. Vid fortsatta undersökningar torde man möjligen äfven härstädes kunna påvisa faunistiska olikheter inom de skilda lagen.

Dylika på nivåförskjutningar häntydande förhållanden äro emellertid ej endast funna i Dalarne. I Jemtland vexellagra sålunda undre graptolitskiffrar med kalklager innehållande trilo-

biter etc. I Skåne och på Bornholm m. fl. ställen ligga bankar af orthocerkalk inlagrade i den undre graptolitskiffern.

Vid tiden för den undre orthocerkalkens och den undre graptolitskifferns afsättning synas vi sålunda, efter allt att döma, inom ofvannämnda provinser haft nivåförskjutningar, hvarigenom litorala sediment upprepade gånger kommit att vexellagra med djupvattenssediment. I några fall synas dessa förskjutningar ha gått så långt, att områdena legat höjda öfver hafvet, varit »torrlagda» (härför tala, enligt min mening, en del korrosions- och färgfenomen). Anmärkningsvärdt är, att de vid hvarje nivåförskjutning (i Dalarne och Jemtland) bildade lagren ha så ringa mägtighet.

Inom andra provinser t. ex. Öland och Östergötland etc. förefinnas ej några djupvattenssediment på motsvarande nivå, utan endast litorala bildningar, orthocerkalk. Dessa s. k. *Planilimbata-* och *Limbata*-kalklager torde väl få anses vara till tiden ungefär likvärdiga med de i det föregående omnämnda lagren, och om det är förhållandet, så böra dessa lager äfven ha varit berörda af de nyss omtalade nivåförskjutningarna.

Då verkliga djupvattenssediment, såsom nyss nämndes, saknas inom dessa provinser, så är det ju ganska tänkbart, att nivåförändringarna *här* bestått i, att landet flera gånger höjts öfver hafsytan, efter att förut ha legat inom litoralregionen, derpå åter sänkts tillbaka till litoralregionen igen etc., eller med andra ord, att ofvannämnda trakter vid denna tid legat så, att de på grund af förskjutningar i hafsytan än bespolats af hafvet, än åter varit torrlagda — på samma sätt som t. ex. vissa delar af Dalarne och Jemtland vid samma tid upprepade gånger så att säga svajat mellan litoralregionen och större djup.

Dr Holm har lemnat bevis för *en* dylik »torrläggning» af orthocerkalken, och om ofvanstående reflexioner i någon mån kunna anses vara berättigade, så böra vi ha haft flera dylika »torrläggningar».

I enlighet med hvad jag framhållit i det föregående, anser jag, att korrosionsgroparne i *Limbata*-kalken etc. (och de dessa åt-

följande fenomenen) uppstått i sjelfva strandbrynet (eller då området låg höjdt öfver hafvet), och jag tror sålunda, att dessa företeelser tala för »torrläggningar» af hafsbottnen. Såsom stöd för dessa åsigter vill jag anföra: 1) Om vi medgifva, att nivåförskjutningar egt rum vid tiden för den inom litoralregionen bildade orthocerkalkens afsättning, så är det sannolikt, att denna flera gånger legat höjd öfver hafsytan. Nu finnes det, hvilket jag sökt visa, flera antydningar till dylika nivåförändringar under denna tid, och något hinder finnes således icke för att antaga, det korrosionsgroparne uppkommit vid sjelfva strandbrynet. Att de vid hvarje sänkning bildade orthocerkalklagren ha så liten mägtighet, bör ej tala emot ett sådant antagande, alldenstund den sammanlagda mägtigheten af de vid ungefär samma tid i Dalarne aflagrade litoral- och djupvattenssedimenten härmed öfverensstämmer på det allra närmaste.

2) Korrosionsgroparnes upprepade återkomst i på hvarandra följande skikt, hvilket, som jag framhållit i föregående kapitel, synes mig oförenligt med antagandet af en »submarin, kemisk korrosion».

3) Korrosionsgroparnes utseende och beskaffenhet, särskildt den omständigheten, att två närliggande gropar ofta kommunicera med hvarandra genom runda, nästan cylindriska rör, hvilket förefaller mig omöjligt att förklara såsom resultat af en »kemisk korrosion». — De båda sistnämnda omständigheterna erhålla en mycket naturligare förklaring, om man tillskrifver deras uppkomst en mekanisk åverkan, vare sig nu denna härleder sig från »borrande organismer» eller är en korrosion af bränningen i sjelfva strandbrynet.

4) Att gropar af fullkomligt samma utseende som de siluriska i nutiden bildas vid strandbrynet, hvarpå talrika exempel skulle kunna anföras och finnas anförda.

5) Att man äfven från det kambrisk-siluriska systemets aflagringar känner liknande gropar, som med säkerhet måste tolkas hafva uppkommit vid sjelfva strandbrynet, eller då om-

rådet låg höjdt öfver hafsytan. MICKWITZ[1] har afbildat dylika från den »petrifikatlösa sandstenen» i Estland, der de ligga närmast under *Obolus*konglomeratet. — Om korrosionsgroparne i orstenen i Nerike och Vestergötland har jag yttrat mig förut och framhållit deras samband med den kambriska faunans försvinnande och den siluriska faunans uppträdande, ett förhållande som — satt i samband med att närliggande trakters å denna nivå förefintliga aflagringar här saknas — enligt min mening ej kan förklaras annorlunda än genom det antagandet, att de kambriska aflagringarna legat höjda öfver hafvet, innan det siluriska hafvet bröt in öfver området. Dessa sistnämnda gropars stora likhet med *Limbata*kalkens utesluter, såsom också hr ANDERSSON framhållit, en för de båda slagen olikartad tolkning. — De i det första kapitlet beskrifna och afbildade korrosionsgroparne ifrån Dalarnes glaukonitkalk synas äfven hafva uppkommit på liknande sätt, dels till följd af sitt uppträdande tillsammans med konglomeratbollar, dels på grund af de korroderade skiktens oregelbundna förlopp, hvilken sistnämnda omständighet häntyder på en sekundär omlagring.

I det allra närmaste samband med ofvanberörda korrosionsfenomen stå en del andra företeelser, bland hvilka den inom orthocerkalken förekommande färgvexlingen, som skikt för skikt upprepas på vissa nivåer inom densamma, torde vara den vigtigaste. I nära anslutning härtill står likheten i faunan inom de lika färgade, fastän på olika nivåer liggande underafdelningarna af orthocerkalken.[2] Äfven dessa företeelser erhålla enligt mitt förmenande en naturlig förklaring genom antagandet af nivåförändringar vid tiden för orthocerkalkens afsättning. Det torde emellertid ej vara på sin plats att här ingå på en närmare behandling af dessa företeelser.

---

[1] A. MICKWITZ: Anf. afh.

[2] S. L. TÖRNQUIST: Om Siljanstraktens palæozoiska formationsled. Berättelse till K. Vet. Akad. — Öfvers. K. V. A. H. 1874. N:o 4 och 5. »List of the fossil faunas of Sweden I», m. fl. uppsatser.

Genom antagandet af nivåförskjutningar, som gjort sig märkbara öfver hela eller en stor del af det skandinaviskt-baltiska området, har jag velat införa en ny synpunkt för bedömande af en del förhållanden inom de kambrisk-siluriska systemen. En i de vanliga läroböckerna ofta återkommande uppfattning är den, att nivåförändringar af en sådan utsträckning visserligen förekommit under de olika formationerna, men endast i början och slutet af hvarje sådan formation eller på sin höjd 2 à 3 gånger inom hvar och en. Uppträdandet af t. ex. konglomeratlager tolkas i öfverensstämmelse härmed derför ofta endast som lokala bildningar etc. Jag tror emellertid, att nivåförskjutningar förekommit betydligt oftare och i en betydligt större omfattning, och att sålunda ej blott de särskilda systemen, utan äfven de större underafdelningarna inom dessa representera särskilda sänkningar, och att det slutligen äfven inom hvarje sådan underafdelning i regel förekommit flera nivåförskjutningar. Om man icke antager sådana allmänna öfver större områden sig sträckande nivåförskjutningar, så kan man t. ex. icke förklara vissa konglomerats — såsom till exempel konglomeratets i botten af *Agnostus pisiformis*-zonen etc. — konstanta återkomst på vidt skilda trakter, ej heller de respektive faunornas regelbundna uppträdande.

En följd af denna uppfattning är, att jag anser, att en rationel indelning af de geologiska formationernas aflagringar ej bör vara en enbart palæontologisk indelning, utan en indelning grundad på nivåförskjutningarna, om hvilka vi erhålla kännedom genom en jemförande palæontologisk *och petrografisk* undersökning samt genom en sammanställning af förhållandena på olika trakter. På grund häraf kan jag icke vara med om en sådan indelning af de kambriska lagren vid Andrarum, som hr ANDERSSON (efter TULLBERG) sammanställt å sidan 30 i anförda afhandling. Gränserna mellan tvenne större eller mindre underafdelningar inom en formation böra enligt min mening i regel *icke* förläggas *under* ett sediment afsatt på djupare vatten och *öfver* ett sediment bildadt mera litoralt, utan i de flesta fall *under* det litorala sedimentet (i många fall möjligen midt i detsamma).

En och annan skulle kanske ej gå in på att antaga så talrika och tätt på hvarandra följande nivåförskjutningar som de, för hvilka jag gjort mig till tolk i det föregående. Och dock förekomma sådana förskjutningar och äro påvisade ej allenast så att säga *emellan* de geologiska formationernas olika underafdelningar utan äfven *inom* dessa. För att bevisa detta vill jag endast taga några exempel ur den senast utkomna literaturen. JAHN omnämner sålunda,[1] att talrika nivåförskjutningar förekommit i Böhmen vid tiden för *Olenellus-* och *Paradoxides*-lagrens afsättning derstädes, och MICKWITZ beskrifver (i anf. afh.) från Estlands *Dictyonema*-horisont en återkommande vexellagring af gröfre, litorala sediment med en brachiopodfauna och sediment, afsatta på djupare vatten och innehållande en graptolitfauna.

En af de bidragande orsakerna till, att vi här i Sverige ej fått ögonen öppna för dylika nivåförskjutningar, torde vara den, att de litorala sedimenten inom den kambrisk-siluriska formationen i Skandinavien icke i regel utgöras af konglomerat och sandstenar, utan af kalklager. Om vi emellertid anse dessa sistnämnda som litorala, och jag tror, att man derigenom i de flesta fall kommer sanningen närmast, så är jag lifligt öfvertygad om, att en stor del svårigheter vid de respektive lagrens indelning och parallelisering med hvarandra skola bortfalla.

Att utom orthocerkalken äfven andra inom ofvannämnda formationer förefintliga kalklager äro att anse såsom litorala, bestyrkes af en hel del förhållanden, bland hvilka jag vill nämna förekomsten af konglomeratartade lager inom desamma. Till de genom HOLM[2] med flera författare bekantgjorda konglomeraten vill jag här lägga ett par, som äro mindre kända.

---

[1] J. J. JAHN: Ueber die geologischen Verhältnisse des Cambrium von Tejrŏvic und Skrej in Böhmen. — Jahrb. d. K. K. Geol. Richsanstalt 1895. Bd XLV. H. 4.

[2] G. HOLM: Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-palæontologisk resa på Öland. — Öfvers. K. V. A. H. 1882. N:o 7, s. 63—74. — Med flera arbeten.

Lektor TÖRNQUIST[1] har vid Klittberget i Dalarne funnit ett konglomerat tillhörande cystidékalken (chasmopskalken), och jag har äfven på denna nivå i Dalarne trott mig finna ett sådant. Den i Siljanstrakterna under den svarta *Trinucleus*-skiffern liggande »masurkalken» är stundom så »knölig», att man lika väl skulle kunna kalla den konglomeratartad, och den ofvanpå samma skiffer liggande s. k. »grå kalken» uppvisar bland andra egendomligheter (den är sålunda också »knölig») ofta riktiga korrosionsgropar på skiktytorna (så är t. ex. förhållandet vid Vikarbyn). I undre delen af brachiopodskiffern förekommer i Östergötland vid Råsnäs nära Motala ett kalklager innehållande konglomeratbollar och stycken af *Trinucleus*-skiffer.

Slutligen må nämnas, att kalklagren ofta hafva en från öfver- och underliggande lager afvikande fauna, och att de i regel uppträda, der diskordans mellan faunorna förekommer.

Af hvad jag anfört i det föregående framgår, att jag beträffande en stor del af de af hr ANDERSSON berörda förhållandena har en uppfattning, som principielt afviker från den, som han angående dessa förhållanden sökt göra gällande. Huruvida en del af dessa mina mera rent teoretiska spekulationer i någon mån kunna vara riktiga, det torde först i framtiden kunna afgöras, då mera undersöknings- och bevismaterial blifvit samladt.

— — Härmed skulle jag nu hafva afslutat den granskning, som jag egnat hr ANDERSSONS fosforitafhandling och de slutsatser, han der uttalat. Såsom ett resultat af sina studier öfver fosforiterna betecknar han följande omständighet: »för de forskare, som på 1870-talet studerade de svenska fosforitfyndorterna», voro »åldersförhållandena emellan den fosforitförande bergarten och fosforitknölarne ännu ingen aktuell fråga». Genom herr

---

[1] Underdånig berättelse öfver hittills utförda arbeten af Komitéen för undersökning af inom riket förekommande fosforsyrehaltiga mineralier och bergarter. Stockholm 1873.

ANDERSSONS undersökningar har den blifvit det (»fosforitbildningen har blifvit ett kompliceradt problem»).

Om jag har lyckats göra denna fråga inaktuell igen, och om jag i någon mån har kunnat förenkla det genom herr ANDERSSONS åtgörande betydligt »komplicerade problemet», så anser jag mig icke ha skrifvit denna uppsats förgäfves.

Om Kvikkjokksfjällens glacierer.

Af

Axel Hamberg.

Sommaren 1895 hade jag tillfälle att under loppet af omkring en månad och under i allmänhet temligen ogynnsamma väderleksförhållanden studera glaciererna vid Sarjekfjällen[1] norr om Kvikkjokk. Sistlidne sommar började jag en utförligare undersökning af glaciererna i hela den högfjällstrakt, som är belägen mellan Kvikkjokk och Stora Lule elf. Det område, som skulle undersökas, ligger ungefär mellan 67°7′ och 67°31′ n. l. samt mellan 0°5′ o. l. och 0°50′ v. l. från Stockholm och omfattar omkring 18 qvadratmil. Undersökningen beräknades taga minst två år i anspråk och den är sålunda ännu ej afslutad. Men då jag nu besökt större delen af området, anser jag mig kunna lemna ett kort förelöpande meddelande om de derstädes förekommande glaciererna och deras förhållanden.

Som emellertid för glaciererRas uppkomst och egenskaper de topografiska förhållandena äro synnerligen vigtiga, vill jag först nämna några ord om de samma.

Topografien. Den ifrågavarande högfjällstrakten omgifves på alla sidor af jemförelsevis lågt land, som bildar en endast svagt undulerande platå, fjällslätten eller lågfjällen. Topparnes höjd öfver hafvet är omkring 1,800—2,100, fjällslätten närmast intill de samma ligger ungefär 900—1,200 *m* ö. h. Fjällslätten icke en-

[1] Flertalet af de i det följande omtalade orter återfinnas på bladen Sulitälma och Stora Sjöfallet af Norrbottens läns kartverk.

dast omgifver högfjällen, utan är dalbottnarne i ett system af mycket breda dalar (system I), som skilja en del högfjäll från hvarandra. Tydligtvis är fjällslätten att betrakta såsom en gammal basis för en under mycket lång tid verkande erosion, hvilken dock ej medhunnit att borterodera högfjällen. Ett vackert exempel på högslättens uppträdande såsom en bred dal är den mellan östra och vestra Pårtefjällen förekommande 6 *km* breda platån.

Af yngre datum är ett system (II) af trängre och djupare dalar, hvilka hufvudsakligen kommande från öster skurit sig in genom fjällslätten och högfjällsmassorna. Dessa yngre dalars bottnar ligga omkring 500—900 *m* ö. h. Som dessa dalar i allmänhet äro smalare än de äldre, inträffar ej sällan, att återstoder af fjällslätten förekomma såsom breda lister af jemförelsevis horisontel mark mellan topparne och de djupa yngre dalarne. Exempel på detta förhållande återfinnas mellan Pelloripe och Sarvesvagge samt på södra sidan af Servatjåkko.

Fig. 2—5 visa dessa topografiens tre hufvudmoment topparne och dalsystemen I och II i tvärsnitt. Emellertid får man icke inbilla sig, att förhållandena alltid äro så regelbundet utvecklade. I sjelfva verket finnas många variationer. Ibland har system II skurit sig ned så nära topparne, att system I saknas, ibland öfvergå de båda systemen på en högre nivå omärkligt i hvarandra utan tydligare gräns. Båda systemen förekomma dock inom området och äro att betrakta såsom tvänne olika erosionsbaser, af hvilka II är yngre än I.

Dalarne af systemet II, hvilket bildar traktens mest utpräglade dalar, framlöpa oftast i riktningen nordvest-sydost, hvilken äfven är den vanligaste strykningsriktningen hos bergarterna. Dock gifvas många undantag såväl med afseende på dalarnes som på strykningens riktning. Inga af dessa dalar äro fullkomliga genombrottsdalar, i det ingen af dem genomflytes af en enda flod, utan alla hafva en vattendelare, från hvilken elfvar rinna åt hvardera hållen. Möjligen äro de såiunda att anse såsom »öppna dalar», som bildats af tvänne slutna dalar, hvilkas mellanvägg genom erosion bakåt blifvit nedbruten. Som

dessa dalar vid vattendelaren förlöpa jemförelsevis rätlinigt, är det dock kanske mest sannolikt, att de ursprungligen varit genombrottsdalar för större vattendrag, som runnit från vester mot öster, men att sedermera fjälltrakten höjt sig eller landet närmast vester derom sänkt sig, så att de forna genombrottsdalarne ej vidare af vattendragen kunnat genomträngas.

Förutom dessa dalsystem förekommer ännu ett system III, bestående af mindre dalar (i profil på fig.). Dessa hafva i allmänhet en längdriktning ungefär vinkelrät mot nedanför liggande större dal. Som de större dalarne i allmänhet förlöpa i nordvest-sydost eller vest-ost så komma dessa smådalar att framgå i nordost-sydvest eller norr-söder. Dock gifvas härifrån åtskilliga undantag, men i allmänhet är dalanordningen här typiskt »fjäderformig». De mindre dalarne (III) upptagas ofta af glacierer.

Dessa mindre dalar äro oftast upptill slutna dalar. Ej sällan förekommer emellertid, att den bergskam, som skiljer tvänne sådana åt motsatt håll gående dalar, är delvis genombruten, så att dalarne blifvit delvis öppnade till hvarandra. Något fullständigare genombrott förekommer dock endast ytterst sällan, och sällan förlöpa de båda dalarnes längsidor i fortsättning af hvarandra.

Glaciererernas typer. Undersökningen öfver glaciererna är ännu ej afslutad, men jag har dock rekognoserat omkring 2/3 af området och torde sålunda hafva kommit i tillfälle att få en temligen fullständig uppfattning af de dervarande glaciererernas förhållanden, i synnerhet som det väl är de glacierrikaste trakterna jag besökt. Jag har derstädes funnit omkring 60 glacierer, om upptill mer eller mindre sammanhängande, åt olika håll gående glacierer räknas hvar för sig.

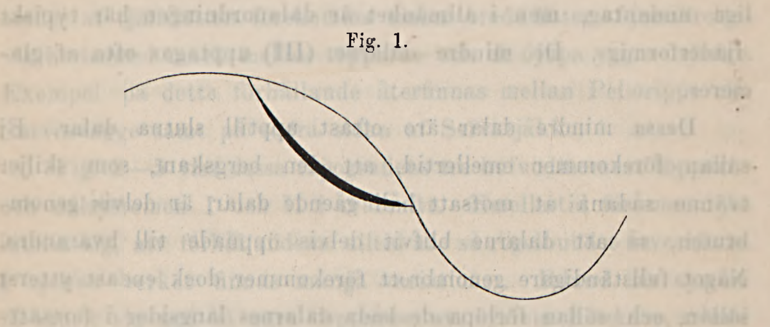
Alla dessa glacierer äro af ganska växlande utseende, dock återkomma vissa typer ganska ofta, medan åter andra äro mera sällsynta.

Det förefaller mig, som om man för glaciererna i allmänhet lämpligen skulle kunna antaga trenne grundformer: 1) hängeglacier,

2) dalglacier och 3) platåglacier, hvilka ensamt uppträdande eller i kombination med hvarandra bilda de olika glaciertyperna.

1. Den rena *hängeglaciertypen* är i Kvikkjokksfjällen ganska sällsynt, då de höga bergskammarne i allmänhet antingen äro snöfria eller den snö och is, som samlar sig på desamma och glider ned, står i samband med en större glacier nedanför. På sydsluttningen af det höga berget norr om Ritatjåkko ligger emellertid en liten glacier, som upphör ofvanför Akkaglacierens öfre rand och som den lilla glacieren ligger på en starkt sluttande bergssida, som icke kan betraktas såsom någon dal, är den att anse såsom en hängeglacier. Äfven några andra små glacierer kunna räknas till denna typ.

Fig. 1.



De allra flesta inom området förekommande glacierer upptaga bottnen i en liten dal af system III. Beroende på om glacieren ligger helt och hållet inom dalen eller äfven sträcker sig utanför densamma uppkomma något olika typer.

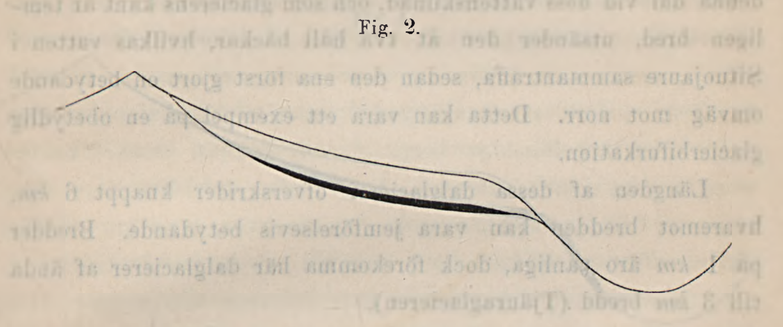
2. *Glacierer af den rena dalglaciertypen.* De af dessa glacierer, som komma hängeglaciererna närmast äro:

a) *nischglacierer* (fig. 1), som förekomma i små nisch- eller halfkittelformiga urnypningar i ett bergmassiv. Dessa nischer, fjällkittlar, träffas vanligast i de mera kupolformiga, af större dalar ej genomskurna bergklumpar såsom Piellotjåkko, Skarjatjåkko. Nischen är naturligen en rudimentär eller mycket kort säckdal. En sådan nisch af typisk utveckling med nästan lodräta sidor och halfcirkelformig horisontalgenomskärning samt ej fyld af snö eller is återfinnes på nordsidan af Piellotjåkko.

Skillnaden mellan en nischglacier och en hängeglacier är den, att den förstnämnda omgifves till stor del af branta dalsidor, under det att den sistnämnda sjelf hvilar på en brant dalsida. Om nischen är grund och snö- och ismassorna relativt stora, kunna lätt mellanformer uppkomma, om hvilka man kan vara tveksam, till hvilkendera typen de skola hänföras.

Nischglacierer finnas utbildade på nordostsidan af Skarjatjåkko, ostsidan af Stuor Niak samt nordsidan af Suotaskammen.

Fig. 2.

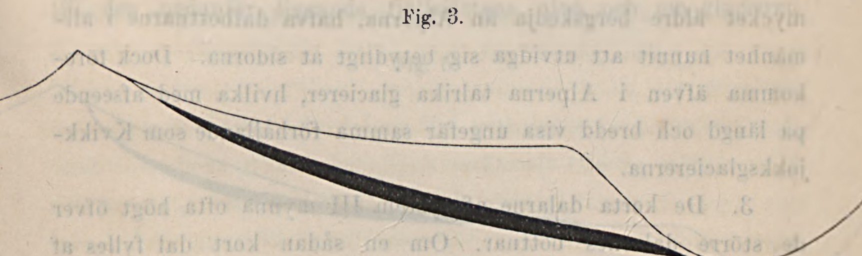


De verkliga dalglaciererna äro emellertid de allra vanligaste. Man skulle kunna särskilja dem i två grupper:

b) de korta dalglaciererna och

c) de långa dalglaciererna.

Fig. 3.



De förstnämnda glaciererna (fig. 2) ligga i korta och grunda dalar, som icke blifvit nedskurna till hufvuddalarnes (af system II) erosionsplan. Talrika exempel förefinnas.

De långa dalglaciererernas dalar hafva deremot så djupt nedskurits, att deras dalbottnar bilda en omedelbar fortsättning af

hufvuddalarnes bottnar, så att någon trappformig afsats mellan båda systemen ej förekommer (fig. 3). Till denna glaciertyp höra åtskilliga af de största inom området förekommande glaciererna, såsom Mikajökeln,[1] Buchts jökel, Alkajökeln m. fl. Dessa glacierer äro upptill ofta delade i lober och äro sålunda ofta sammansatta af flere isströmmar, hvilka dock alltid före sammanflödet äro af jemförelsevis ringa längd. En af dessa glacierer, som från Skuorkasfjällen skjuter ned i Pastavagge, träffar denna dal vid dess vattenskilnad, och som glacierens kant är temligen bred, utsänder den åt två håll bäckar, hvilkas vatten i Situojaure sammanträffa, sedan den ena först gjort en betydande omväg mot norr. Detta kan vara ett exempel på en obetydlig glacierbifurkation.

Längden af dessa dalglacierer öfverskrider knappt 6 *km*, hvaremot bredden kan vara jemförelsevis betydande. Bredder på 1 *km* äro vanliga, dock förekomma här dalglacierer af ända till 3 *km* bredd (Tjäuraglacieren).

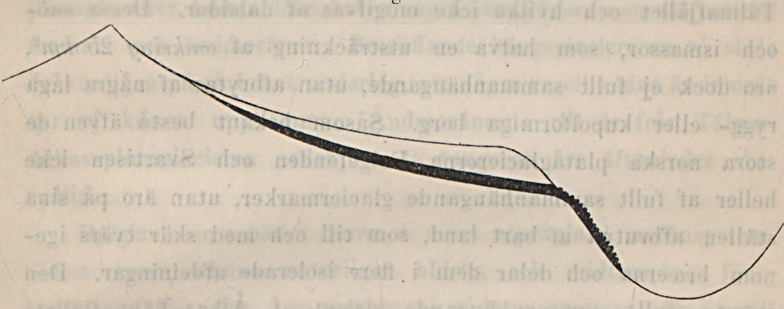
Så långa och smala glaciertungor som i Alperna på flere ställen träffas (Mer de Glace, Aletschgletscher, Fieschergletscher) finnas icke i Kvikkjokksfjällen, men så saknas der äfven nästan helt och hållet de långa och smala fjällklyftor, som i Alperna äro ganska vanliga. I de lappländska fjällen, som tillhöra en mycket äldre bergskedja än Alperna, hafva dalbottnarne i allmänhet hunnit att utvidga sig betydligt åt sidorna. Dock förekomma äfven i Alperna talrika glacierer, hvilka med afseende på längd och bredd visa ungefär samma förhållande som Kvikkjokksglaciererna.

3. De korta dalarne af system III mynna ofta högt öfver de större dalarnes bottnar. Om en sådan kort dal fylles af jemförelsevis stora snö- och ismassor, så uppstår en glacier, som skjuter utanför den lilla dalen ut på sluttningen af den större dalens sida. Glacierens ända kommer sålunda icke att utgöra bottnen i någon dal och rent systematiskt taget har denna del af glacieren karakteren af en hängeglacier. Jag kallar denna

[1] Tafl. 28 och 29 i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

typ *dalglacier med hängeglacierända* (fig. 4). Som den större dalens sidor ofta äro mycket branta, blir den branta ändan ofta mycket genomsatt af transversalsprickor, äfven förekommer att isstycken från den på starkt lutande underlag hvilande glacieren störta ned mot dalbottnen. Glacierer af denna karakteristiska typ äro ingalunda sällsynta, exempel på dylika finnas på östra sidan om Skuorvatjåkko, på nordsidan af Pastavagge,[1] på nordsidan af Ruopsok-Eppartjåkkogruppen m. fl. ställen. Soltaglacieren[2] torde äfven kunna räknas hit, ehuru den upptill har en temligen oregelbunden form. Rhonegletschern i Schweiz står på sitt närvarande stadium denna typ ganska nära.

Fig. 4.



4. Om en liten glacierfyld dal af system III är nedskuren till den nedanför liggande fjällslättens nivå och om glacieren skjuter ut på denna, så erhåller glacieränдan karakteren af en platåglacier, emedan den ligger på jemförelsevis slät mark och

Fig. 5.

[1] En liten ej synnerligen representativ glacier af denna typ från Pastavagge är afbildad i Turistföreningens Årsskrift för 1897.

[2] Tafl. 30 i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

icke omgifves af några dalsidor. Denna typ, som torde kunna kallas *dalglacier med platåglacierända* (fig. 5), är på grund af fjällslättens allmänna förekomst i Lappland förmodligen icke så sällsynt derstädes. Den bekanta väldiga Malaspinaglacieren i Alaska torde kunna räknas till ungefär samma typ. I Kvikkjokksfjällen representeras den af bland andra Suotasjökeln.[1]

5. Slutligen förekommer äfven inom den ifrågavarande fjälltrakten åtminstone en *platåglacier*. Denna utgöres af de nästan horisontela snö och islager, som betäcka det kupolformiga Ålkas-Tälmafjället och hvilka icke omgifvas af dalsidor. Dessa snö- och ismassor, som hafva en utsträckning af *omkring* 25 *km*², äro dock ej fullt sammanhängande, utan afbrytas af några låga rygg- eller kupolformiga berg. Såsom bekant bestå äfven de stora norska platåglaciererna Folgefonden och Svartisen icke heller af fullt sammanhängande glaciermarker, utan äro på sina ställen afbrutna af bart land, som till och med skär tvärs igenom bræerna och delar dem i flere isolerade afdelningar. Den största fullt sammanhängande delen af Ålkas-Tälmafjällets platåglacierer är den, som betäcker Tälmafjället och har sitt aflopp genom en dalglacier mellan Tälma och Jokkotjkaska.[2] Snömassorna på fjällets norra delar afrinna genom en fritt liggande hängeglacier.

Af Kvikkjokksfjällens alla glacierer är Tälmajökeln förmodligen den, som går längst ned. Dess bräm ligger ungefär på 900 *m* ö. h.

Beträffande förekomsten af *sprickor* så äro dylika synnerligen vanliga på alla de större dalglaciererna i synnerhet på dem, som ligga i mera lutande dalar. Dylika glacierer, såsom den stora i Kopirvagge nedgående, visa ofta såväl kantsprickor som transversal- och longitudinalsprickor. Transversalsprickor i myckenhet och af stora dimensioner förekomma i de nedre delarne af dalglaciererna med hängeglacierända.

---

[1] Tafl. 31—33 i Turistföreningens Årsskrift för år 1896.

[2] Afbildad i Turistföreningens Årsskrift för 1897.

En jökel, Suotasjökeln, visar ett praktfullt *isfall*,[1] vid hvilket en stor del af glacieren med ett tvärt afbrott sänker sig 80 *m*. Som någon bottenmorän i det genom afbrottet blottade tvärsnittet ej är synlig, så måste glacierens tjocklek vara mera än 80 *m*, förmodligen är mäktigheten flere gånger detta tal, då rörelsehastigheten nedanför isfallet ej visat sig väsentligen mindre än vid sidan af det samma.

Moränerna. Moränbildningarna stå i närmaste samband med glaciererernas olika typer. De rena typerna af hänge- och platåglacierer kunna icke hafva några ytmoräner, men väl bottenmoräner och ändmoräner. Beträffande hängeglaciererna så sluta de vanligen på så brant underlag, att några regelbundna ändmoräner ej kunna uppkomma. Ändmoränerna till de från Tälma-Alkas-platåglacieren nedskjutande tungorna äro äfvenledes obetydliga.

Dalglaciererna hafva deremot mera utpräglade moränsystem. Sidomoräner saknas naturligen aldrig, och midtmoräner förekomma ganska ofta, i synnerhet på sådana glacierer, som upptill äro sammansatta af flere lober. Dessa lober hafva emellertid i allmänhet ej en sådan längd, att de passerat den orografiska snögränsen, när de sammanflyta. Deras sidomoräner förekomma sålunda vid lobernas förening till en glacier såsom inre sidomoräner och fortsätta såsom inre midtmoräner, tills de efter de öfverliggande islagrens afsmältning framträda såsom ytmorän. Någon midtmorän, bildad genom sammanflytning af tvänne på ytan liggande sidomoräner, har jag icke inom hela området sett, såvidt jag kan erinra mig. Midtmoränerna tyckas sålunda alltid framkomma såsom *inre moräner*.[2]

Det är anmärkningsvärdt, att midtmoränerna särskildt på de små glaciererna antaga ganska betydande dimensioner. På en helt liten glacier vid Pastavagge har jag sett en midtmorän af 5 *m* höjd, under det att på de större glaciererna t. ex. Mikajökeln midtmoränerna endast utgöras af ett tunnt lager af stenar,

---

[1] Afbildadt i Turistföreningens Årsskrift för 1896.

[2] Jemför SVENONIUS. Berättelse etc. Ymer 1887, sid. XXX.

bland hvilka isen här och der tittar fram. Förmodligen beror detta förhållande på den omständigheten, att de små glaciererna röra sig mycket långsammare än de större och att derföre mera stenmaterial på de förra kan samla sig på ett och samma ställe.

Ändmoräner förekomma nedanför nästan alla dalglacierer. Endast en del af de på mycket brant underlag slutande dalglacierernа med hängeglacierända sakna ordentliga ändmoräner, emedan det stenmaterial, som skulle bilda moränen, störtar ned utför branten och samlar sig till hopar, som kunna betraktas lika mycket såsom talusbildningar som moräner. Men de öfriga dalglaciertyperna hafva i allmänhet väl utbildade ändmoränkammar, som förlöpa koncentriskt med hvarandra och med glacierändans rundning.

Relationer till inlandsisen. Dessa ändmoränbildningar sträcka sig endast på obetydligt afstånd från glaciererna. Vanligen upphöra ändmoränerna redan på ett afstånd af omkring 200—400 *m* från glacierens nedre ända, och som de äro ganska skarpt markerade, behöfver man icke alls vara i tvifvelsmål om, hvar de sluta. I några fall hafva ändmoränliknande bildningar iakttagits på mycket större afstånd från glacierkanten, men i dessa fall har samhörigheten med den ofvanför liggande glacieren ej säkert kunnat konstateras. Det ser sålunda ut, som om Kvikkjokksfjällens glacierer visserligen under något tidsskede varit något större än nu, men likväl ej synnerligen mycket större. Dessa glacierer kunna sålunda, ehuru de ligga inom det nordliga Skandinaviens högsta fjälltrakter, icke anses såsom relikter af den stora inlandsisen i den betydelsen, att inlandsisen skulle hafva dragit sig tillbaka till dessa fjäll.[1] Det är för öfrigt — hufvudsakligen genom SVENONII undersökningar — bekant, att isdelaren under istidens senare skede låg öster om dessa högfjäll, liksom i våra sydligare fjälltrakter, samt att under afsmältningen en hög isrygg qvarlåg ungefär på isdelarens plats, äfven sedan inlandsisen dragit sig tillbaka från högfjällen. Dessa förhållanden bevisas såväl af

---

[1] Dessutom är det ju möjligt, att de under postglacial tid kunna hafva varit helt och hållet afsmälta.

blocktransporten i trakten som af förekomsten af strandlinier på fjälltraktens östra sida.

Jag har med barometer afvägt de förut af SVENONIUS observerade *strandlinierna* vid Laidaure och Situojaure. Den tydligaste strandlinien på sluttningen af Tåresåive mot Laidaure ligger på en höjd af omkr. 780 *m* ö. h., och de två hvarandra närliggande terrasserna vid Situojaures östra ända ligga ungefär på 770 *m* ö. h. Förmodligen äro dessa strandlinier spår af en och samma sjö, hvilken i så fall hölls uppdämd af inlandsisens strax öster om Tåresåives och Kätatjårros höjder liggande bräm. Denna sjö uppfylde hela den mera än fyra mil långa Rapadalen och sträckte sig långt in i Sarvesvagge, såsom man af topografien kan inse och såsom jag genom fynd af mycket tydliga terrasser på östra sluttningen af Ålkasfjället, hvilka befunnos ligga på ungefär 764 *m* ö. h., kunnat bekräfta. Denna sjö har förmodligen haft en betydlig utsträckning söder om Laidaure.

Som dessa strandlinier äro utgräfda i löst moränmaterial, äro de ett synnerligen tydligt bevis på, att denna uppdämningssjö tillhörde istidens sista skeden samt att under denna tid en hög isrygg öster om högfjällen förefans. Huruvida fjälltraktens nuvarande små glacierer äfven då förekommo, låter sig knappt afgöra, men af den omständigheten, att ändmoränerna ej träffas på större afstånd från glaciererna ända, kan man inse, att glaciererna, om de funnos, omöjligen kunna hafva haft mycket större dimensioner än nu. Orsaken härtill kan hafva varit den, att den höga isryggen i öster borttagit en stor del af den nederbörd, som de östliga vindarne medförde. Förmodligen spelar nederbörden med de östliga vindarne för de nuvarande glaciererernas underhåll i de ifrågavarande trakterna en icke obetydlig roll, alldenstund de vestliga vid passagen öfver de norska fjällen redan fått sin fuktighet förminskad, under det att på den östra sidan inga fjäll förekomma, som kunna utfälla fuktigheten.

Tillväxa eller aftaga glaciererna för närvarande? För att inleda en undersökning öfver, huru härmed kan förhålla sig, bestämdes sommaren 1895 läget af åtskilliga glacierändar vid

Sarjek och 1896 i andra fjälltrakter. Detta år undersöktes äfven glacierändarne vid Sarjek å nyo, hvarvid följande resultat erhöllos:

Soltaglacierens nedre kant befans den 15 juli 1896 hafva skridit fram 28 *m* sedan den 9 aug. 1895. Skulle uppmätningen i år hafva verkstälts på samma dag som förlidet år, så skulle tillväxten naturligen ej hafva befunnits så stor. Det är dock högst osannolikt, att den observerade tillväxten skulle helt och hållet hafva eliminerats genom afsmältningen under tiden 15 juli—9 aug. 1896, hvarföre jag anser, att den ifrågavarande glacieren sedan sistlidne år något framskridit.

Suotosglacierens nedre rand bestämdes såväl den 11 aug. 1896 som den 25 aug. 1895. Vid undersökningen i år befans kanten, som är ganska bred, på ett ställe hafva dragit sig tillbaka något litet, men i allmänhet hafva ryckt fram något. Ökningen, som på olika punkter var något olika, torde dock ej kunna sättas högre än till omkring 10 *m*.

Mikaglacierens ända befans den 17 aug. 1896 ligga nästan precis på samma ställe som den 7 aug. 1895.

Ändan af LINDS jökel låg den 15 aug. 1896 på samma ställe som den 26 aug. 1895.

Att af dessa observationer draga några bestämda slutsatser, om Kvikkjokksglaciererna för närvarande befinna sig i en tillväxt- eller minskningsperiod, kan dock ej låta sig göra. Dertill fordras en under flere år fortsatt undersökning af ett flertal glacierer.

Glaciererna rörelsehastighet. Försök att utröna isens rörelsehastighet hafva förut gjorts af SVENONIUS på tvänne glacierer tillhörande Kvikkjokks högfjäll, nämligen Luotohglacieren på Pårtefjällens södra sluttning samt BUCHTS jökel vid Sarjek. Dessa observationer utfördes emellertid under loppet af endast några få dagar och kunde derföre ej blifva mycket noggranna, då rörelsehastigheten hos dessa jöklar är ganska ringa. För Luotohglacieren fann SVENONIUS temligen växlande värden, som tyda på en oregelbunden rörelse; på grund af de möjliga observationsfelens storlek, jemförda med storleken af de

observerade värdena, kan detta dock ej anses fullt säkert bevisadt. För BUCHTS jökel fann han, att isrörelsen nära nedre ändan icke öfverstiger 2 *cm* i dygnet, hvilket är en mycket ringa rörelsehastighet.

För att inleda en noggrannare undersökning af Kvikkjokksglaciererñas rörelsehastighet hafva tvärs öfver några glacierer under båda somrarne utlagts med oljefärg målade stenar på räta linier mellan i bergväggarne målade märken. Sommaren 1895 utlades trenne sådana stenrader, en på Mikajökeln på ett afstånd af omkring 1 *km* från glacierens nedre ända, en annan på samma jökel ungefär 2.5 *km* från nedre ändan och den tredje tvärs öfver Suotasjökeln strax nedanför isfallet. Sommaren 1896 undersöktes, huru mycket stenarne i dessa stenrader sedan den föregående sommaren glidit ned. Följande resultat erhöllos.

Under tiden mellan den 6 aug. 1895 och den 17 aug. 1896 hade stenarne i öfre stenraden på Mikajökeln skridit ned följande väglängder:

Afstånd från ett röse på venstra sidomoränen.	Tillryggalagd väglängd på 377 dagar.	Väglängd per dag i medeltal.
m.	*m.*	*cm.*
0	?	?
160	17	4.5
206.5	19	5.0
256	22	5.8
298	23	6.1
348	24.5	6.5
390	25	6.6
434	25	6.8
479	25	6.6
571	26	6.9
615.5	26	6.9
661	26.5	7.0
707	26	6.9
757.5	26	6.9
805	25	6.6

Glacierens bredd var här omkring 1,300 *m*. Sju stenar på glacierens högra (nordvestra) sida voro 1896 dolda af snö och kunde ej återfinnas, hvarföre några bestämningar på rörelsehastigheten i denna del af jökeln ej kunde erhållas.

För den nedre stenraden på Mikaglacieren och tiden 8 aug. 1895—17 aug. 1896 erhöllos följande väglängder:

Afstånd från ett röse på venstra sidomoränen. *m.*	Tillryggalagd väglängd på 375 dagar. *m.*	Väglängd per dag i medeltal. *cm.*
0	2.5	0.7
61	6.5	1.7
101	11.5	3.1
152	16.5	4.4
200	20	5.3
298	26	6.9
348	27.5	7.3
392	29	7.7
427	29	7.7
488	26	6.9
526	27.5	7.3
580	28.5	7.6
631	27.5	7.3
682	27.5	7.3
728	25	6.7
(På midtmoränen.) 779	23.5	6.3
834	20	5.3
883	16	4.3
(Röse på högra sidomoränen.) 973	?	?

Vid en jemförelse med tabellen för den öfre stenraden synes, att hastigheten der var något mindre. Detta torde bero på, att glacierens lutning der var mindre och dess bredd större.

För stenraden på Suotasjökeln och tiden 23 aug. 1895—11 aug. 1896 hafva följande väglängder blifvit observerade:

	Afstånd från ett röse på högra sidomoränen. *m.*	Tillryggalagd väglängd på 354 dagar. *m.*	Väglängd per dag i medeltal. *cm*
	0	2.5	0.7
(Röse på midtmoränen)	135	10	2.8
	212	18.5	5.2
	306	29	8.2
	361	35	9.9
	439	35	9.9
	568.5	36.5	10.3
	632	38	10.7
	677	37	10.5
	736	37	10.5
	875	40	11.3
	942	41	11.6
	1,015	38	10.7

Glacierens bredd på linien var omkring 1,300 *m.* Fem af de utlagda märkena återfunnos icke, emedan de doldes af snö; de flesta af dessa lågo nära glacierens venstra (nordvestra) sida. Det är anmärkningsvärdt, att de största hastigheterna icke funnos midt på linien, utan närmare den venstra sidan. Detta torde hafva berott på, att glacieren der strax ofvanför stenraden höjde sig mycket brantare än i de mera åt höger liggande delarne.

De iakttagna maxima af medelhastigheterna voro för

öfre stenraden på Mikajökeln . . . . 7.0 *cm* per dygn
nedre » » » . . . . 7.7 » » »
» » Suotasjökeln . . . . . . 11.6 » » »

Till jemförelse med dessa siffror må här anföras några motsvarande värden för alpina glacierer, för hvilka under längre tid (10 månader—flera år) fortsatta observationer öfver rörelsehastigheten föreligga.

	cm per dygn.	Observator.
Hüfigletscher, nära nedre ändan . . .	7.0	HEIM
Rhonegletscher, 2,300 *m* ofvanför den branta delen	27.0	GOSSET
Unteraargletscher, nära Pavillon Dollfus	19.2	AGASSIZ m. fl.

Dock äro äfven, hufvudsakligen under sommartiden, mycket större hastigheter iakttagna, såsom t. ex. 20—85 *cm* på Mer de Glace vid Mont Blanc, 6—43 *cm* på Pasterze vid Gross Glockner, 20—50 *cm* på Aletschgletschern, 8—65 *cm* på Justedalsbræens glacierer[1] o. s. v.

[1] Jemför HEIMS Gletscherkunde, sid. 144.



Förekomst af brännbar gas i malmgrufvor.

Af

G. Nordenström.

Vid Geologiska Föreningens sammanträde den 2 sistl. april lemnade jag några underrättelser om förekomst af brännbar gas i en af bolaget Vielle Montagne's zinkgrufvor vid Åmmeberg, enligt af Grufingeniör R. Wibel erhållna meddelanden. I en ort, som på 200 *m* afvägning drifvits till 400 *m* längd från Sinçay schakt i den s. k. Knallagrufvan, hade medelst diamantborrmaskin drifvits ett borrhål om 38 *m* längd. Under det borrningen pågick i granulit, emellan tvänne å 26.1 och 30.3 *m* anträffade zinkblendelager om resp. 1.5 och 3.0 *m* bredd, iakttogs, att en brännbar gas utströmmade ur borrhålet, hvarjemte samtidigt derur framqvällde en större mängd vatten, som hade lukt af vätesvafla.

På anmodan af Direktören för Åmmebergs grufvor, Herr C. Bekk, har Lektor Särnström sedermera undersökt denna gas och funnit densamma innehålla:

Lätt kolväte (CH_4)	51.0 %
Tungt kolväte (C_2H_4)	0.5 »
Kolsyra	1.5 »
Koloxid	1.2 »
Vätgas	1.0 »
Qväfve	44.8 »
	100.0 %

Särskildt prof gjordes ock för att tillse, om gasen innehöll fritt syre, men fanns ej spår deraf.

Likartad gas har ock träffats i *Dannemora* grufvor. Om densammas uppträdande derstädes lemnade mig grufvornas Ingeniör, Kapten A. HAMMARSKIÖLD, i förlidne april månad följande underrättelser. I mellanfältets första étage hade för några år sedan drifvits en tvärort om cirka 55 *m* längd under namn af Svea-orten. För vidare undersökningar indrefs från denna orts gafvel år 1893 på 209 *m* allmän afvägning medelst diamantborrmaskin ett borrhål till 82.35 *m* djup. Borrhålet, som hade samma rigtning som orten och stupade obetydligt från horisontalplanet, framgick i vexlande lager af hälleflinta och kalksten, hvarjemte tvänne föga mägtiga skarnränder samt en grönsköl och en qvartsgång öfvertvärades. Under det borrningen pågick märktes ej något ovanligt, men sedan borrningen afslutats och pallarbete i malm en tid pågått från Sveaortens sula till 10 à 15 *m* distans från denna orts gafvel, iakttogo några i pallen sysselsatte arbetare ett hväsande ljud från borrhålsmynningen i den ofvanför varande ortgafveln och att vatten stötvis framkom ur borrhålet. Då de derefter gingo upp i orten, märkte de, att luften derstädes var bemängd med en illaluktande gas, som framkom ur borrhålet, och då en brinnande lampa hölls intill borrhålsmynningen, fattade gasen eld och brann med blå låga. Detta fenomen upprepades sedan flera gånger. I medio af april insattes en träplugg i borrhålet; då denna efter 6 dagars förlopp borttogs, utströmmade en mängd vatten ur borrhålet och gas, som hade en vämjelig lukt.

Under ett besök i Dannemora grufvor i början af juni erhöll jag om hithörande ytterligare underrättelser. Då gasen första gången märktes och antändes, brann den med låga, som enligt en arbetares utsago sträckte sig upp mot det omkring en meter ofvanför borrhålsmynningen varande orttaket, och fortsatte gasen brinna närmare 5 minuter. Dylik gasutströmning, ehuru ej alls så häftig, observerades sedan tid efter annan flera gånger af de i pallen nedanför orten sysselsatte arbetarne och

märktes gaslukten i allmänhet tydligast vid början af arbetsskiften, om morgnarna, sedan under natten intet arbete egt rum, vare sig i pallen eller i något af grufvans öfriga arbetsrum.

Borrhålet hade vid mitt besök någon tid varit igenpluggadt. Då pluggen nu uttogs, utrann vatten, hvarjemte äfven medföljde gas, som tände sig, då en brinnande lampa hölls intill borrhålet. Någon större gasutveckling från borrhålets inre egde emellertid ej rum vid detta tillfälle.

Enligt i förlidne november månad erhållna underrättelser från Dannemora utvecklade sig gas fortfarande ur borrhålet i Svea-orten. Från Ammeberg meddelades i slutet af oktober af Direktör BEKK, att den brännbara gasen tagit slut i den ofvannämnda orten å 200 *m* afvägning, sedan den långsamt minskats. I en tvärort, som är drifven på 150 *m* afvägning i samma grufva, märkas deremot små gasblåsor alltjemt framkomma ur ortsulan.

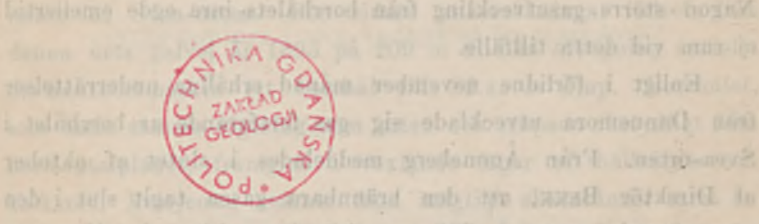
Under förliden sommar har Lektor SÄRNSTRÖM verkställt analys äfven å Dannemora-gasen och befanns den bestå af

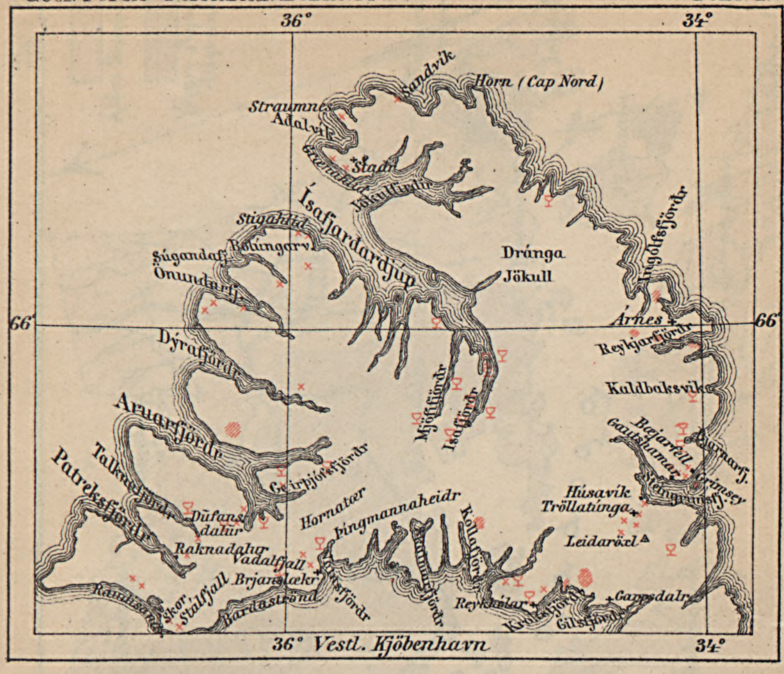
Lätt kolväte (CH_4)	33.6 %
Qväfve	66.4 »
	100.0 %

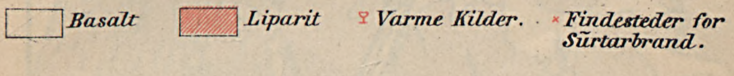
Af de gaser, tungt kolväte, kolsyra och koloxid, som Ammebergsgasen derjemte innehöll, fann SÄRNSTRÖM ej spår i Dannemoragasen. Ej heller förekom fritt syre i densamma.

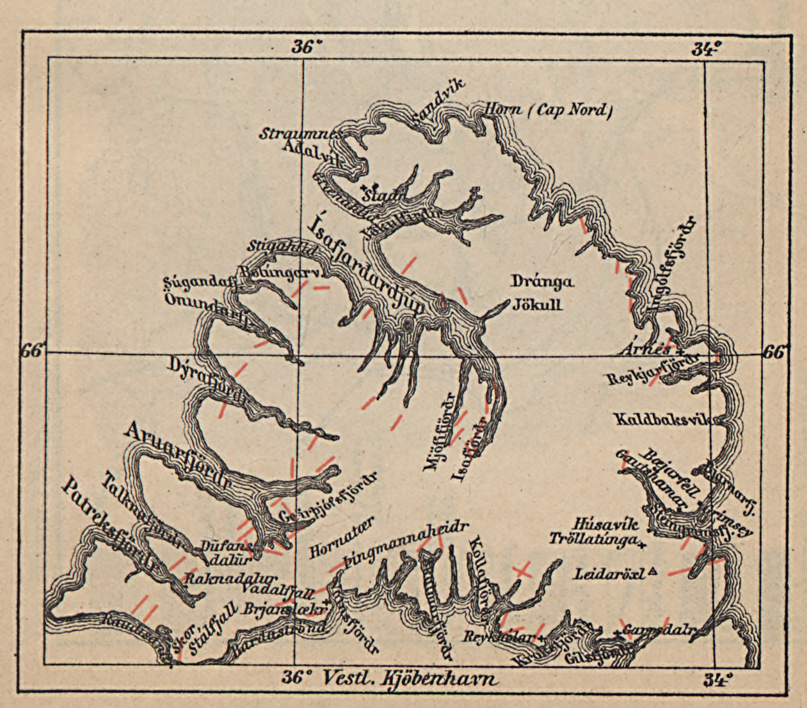
Enligt hvad jag vid Geologiska Föreningens aprilsammanträde meddelade, har brännbar gas förut iakttagits i flera af vårt lands malmgrufvor. I alla dessa har gasens tillvaro bestämdt kunnat påvisas härröra af i vatten förmultnande förtimringar eller andra träbyggnader, som förefunnits i samma grufvor eller i grufvor, som med dem haft kommunikation. Deremot är icke utredt, hvad som förorsakar gasbildningen i

berglagren vid Åmmeberg och Dannemora. Säkert är endast, att denna gasbildning icke härrör af i vatten multnande timringar. Först genom vidare undersökningsarbeten kan en tillfredsställande förklaring och utredning af hithörande förhållanden vinnas.



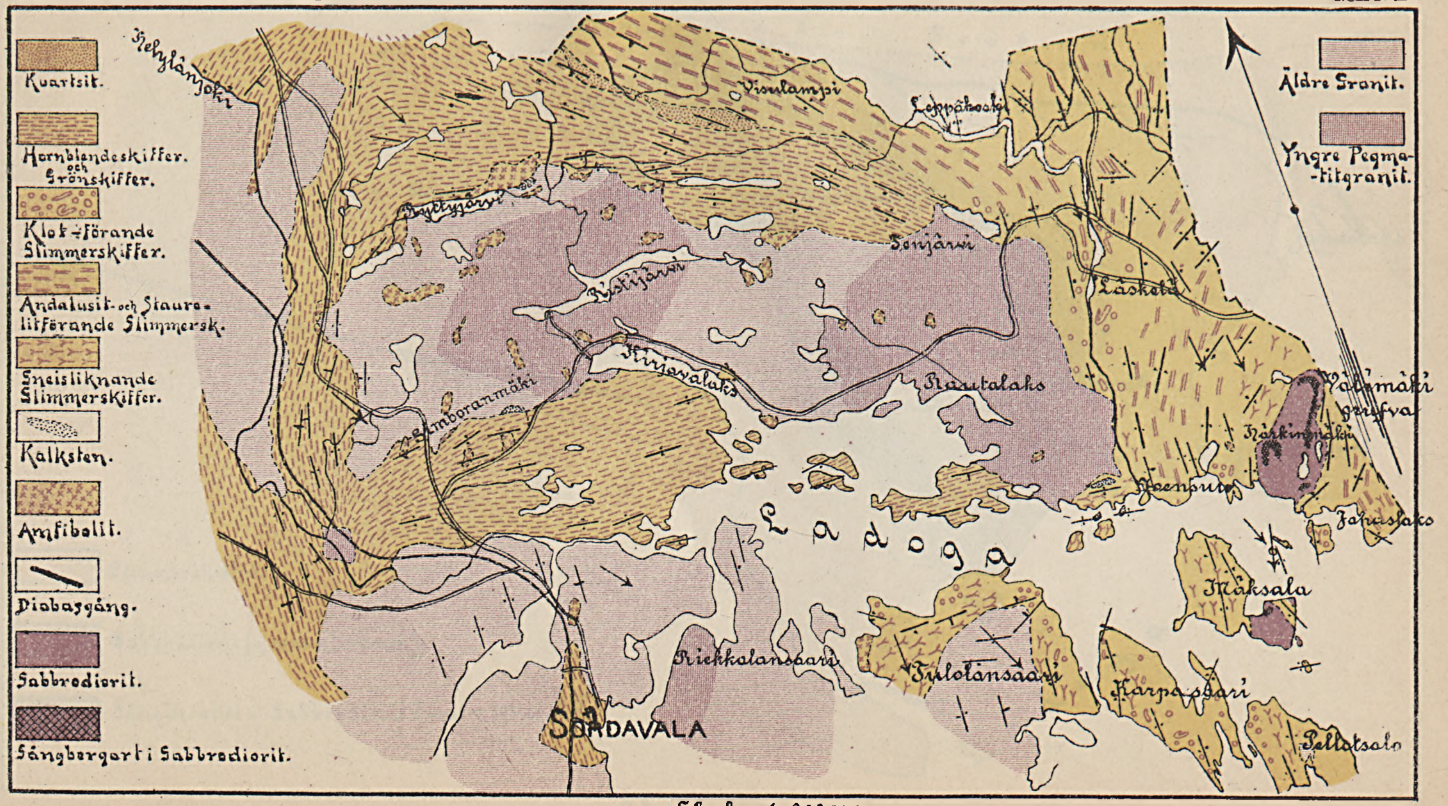






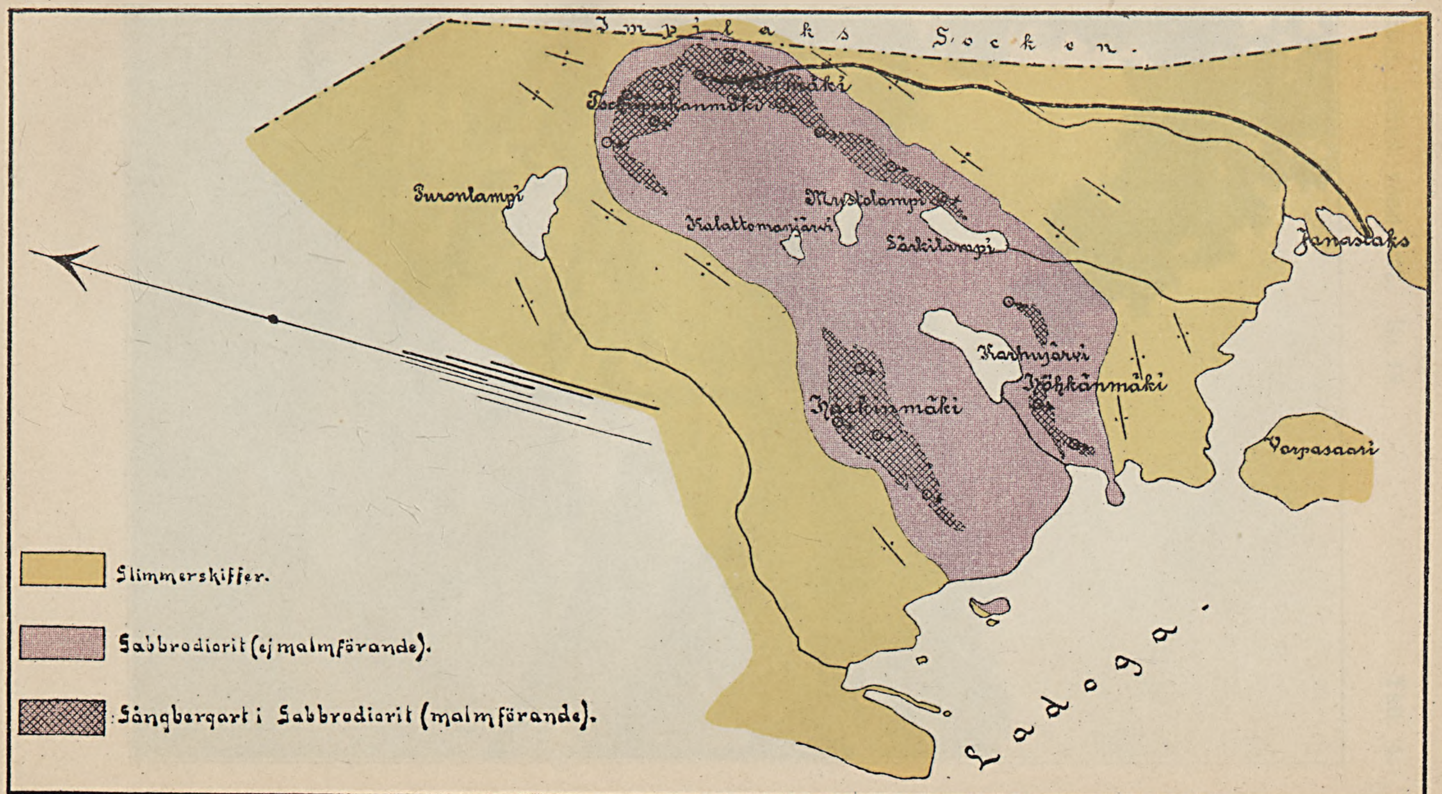
Basaltgange.





Skala 1:200.000.

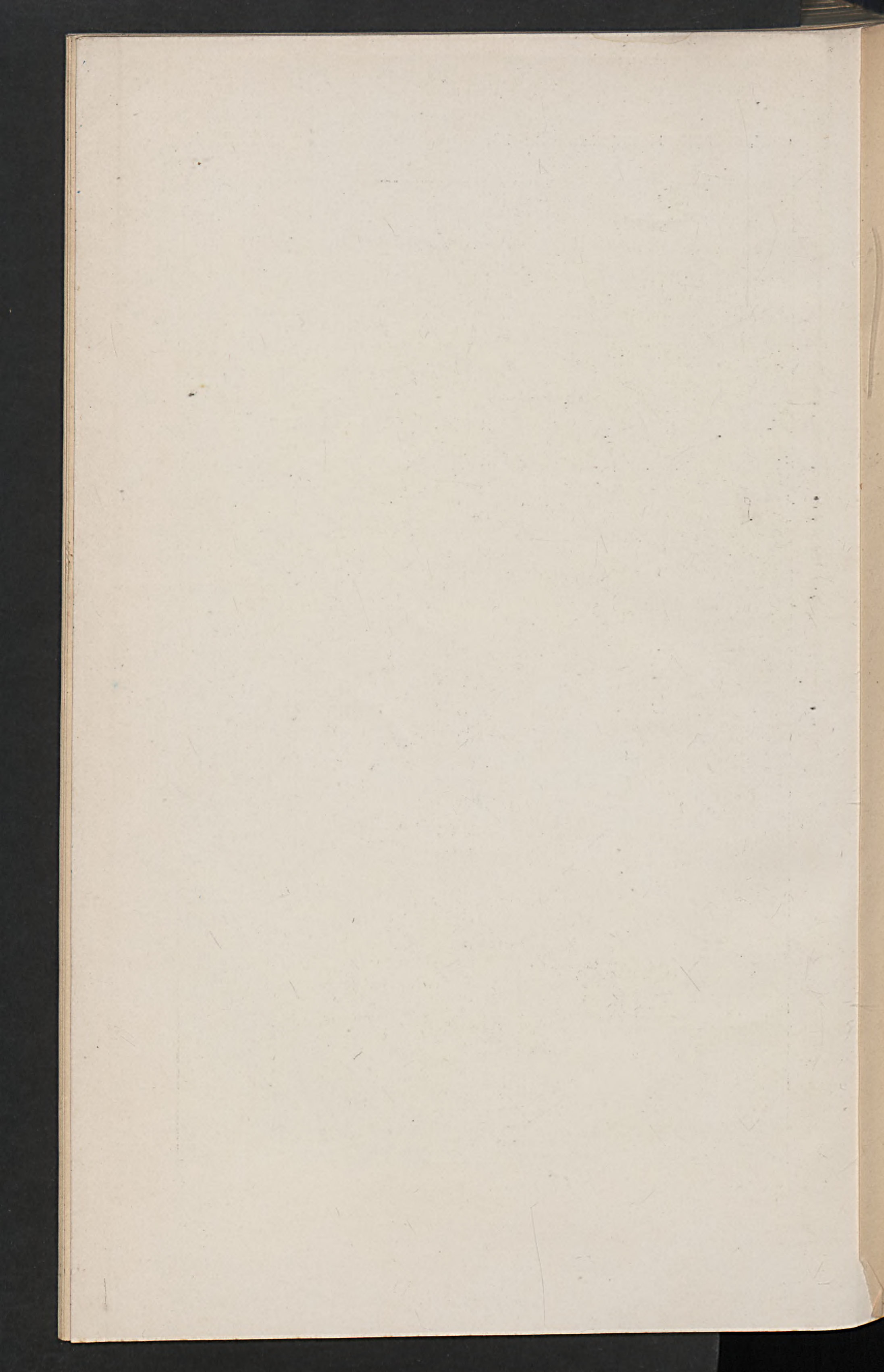
Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

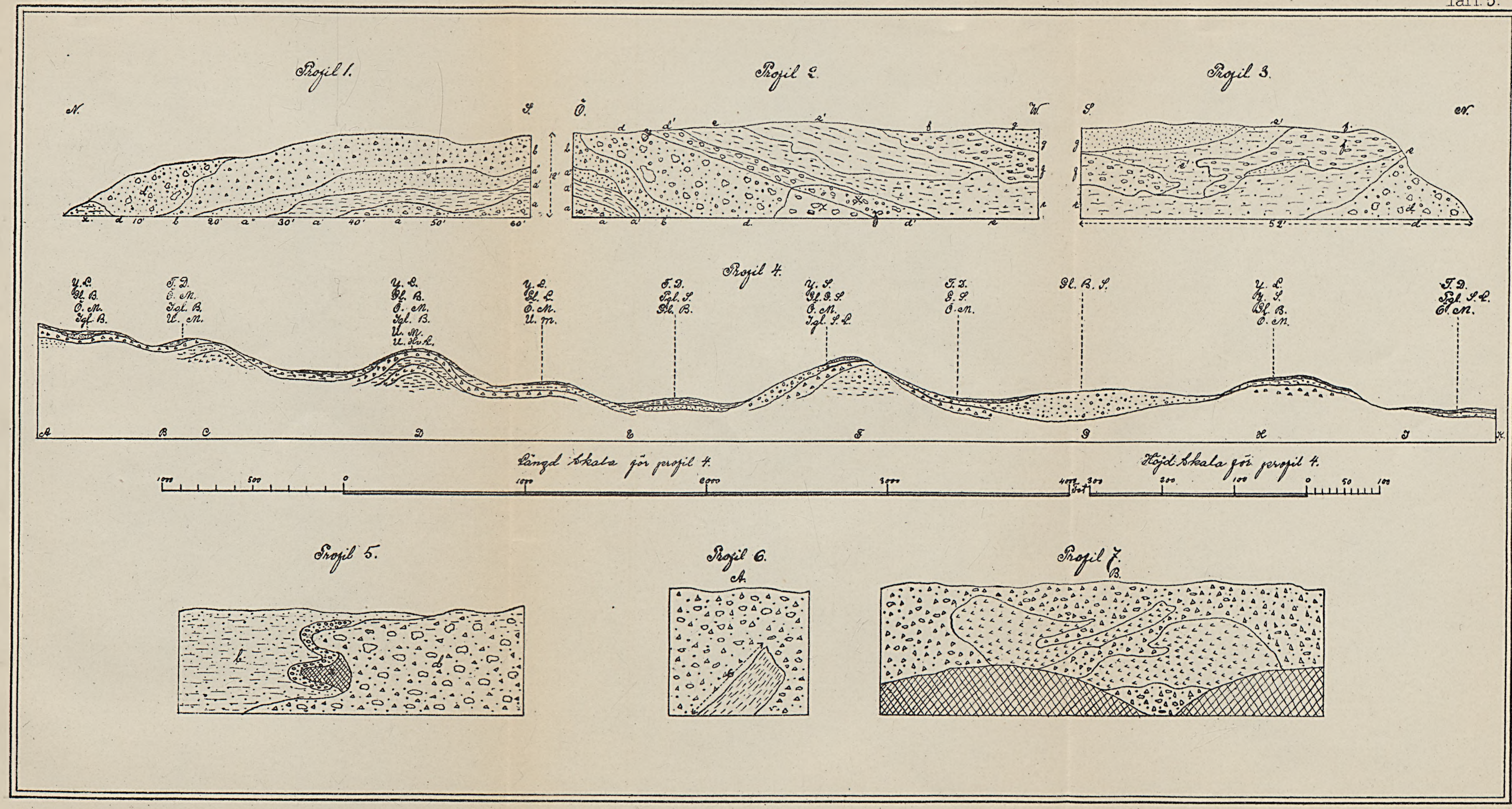


Skala 1:40.000.

Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.







Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

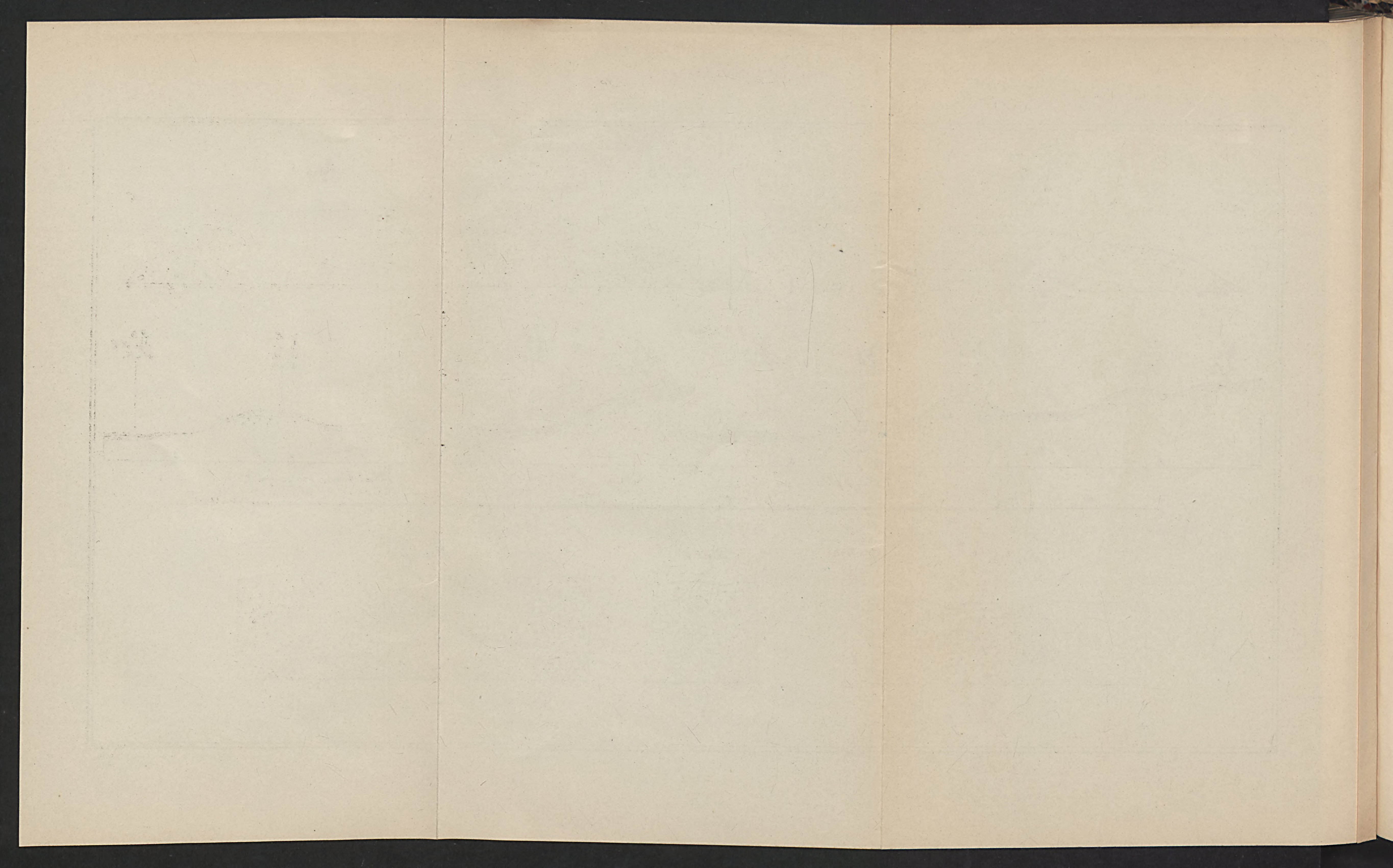
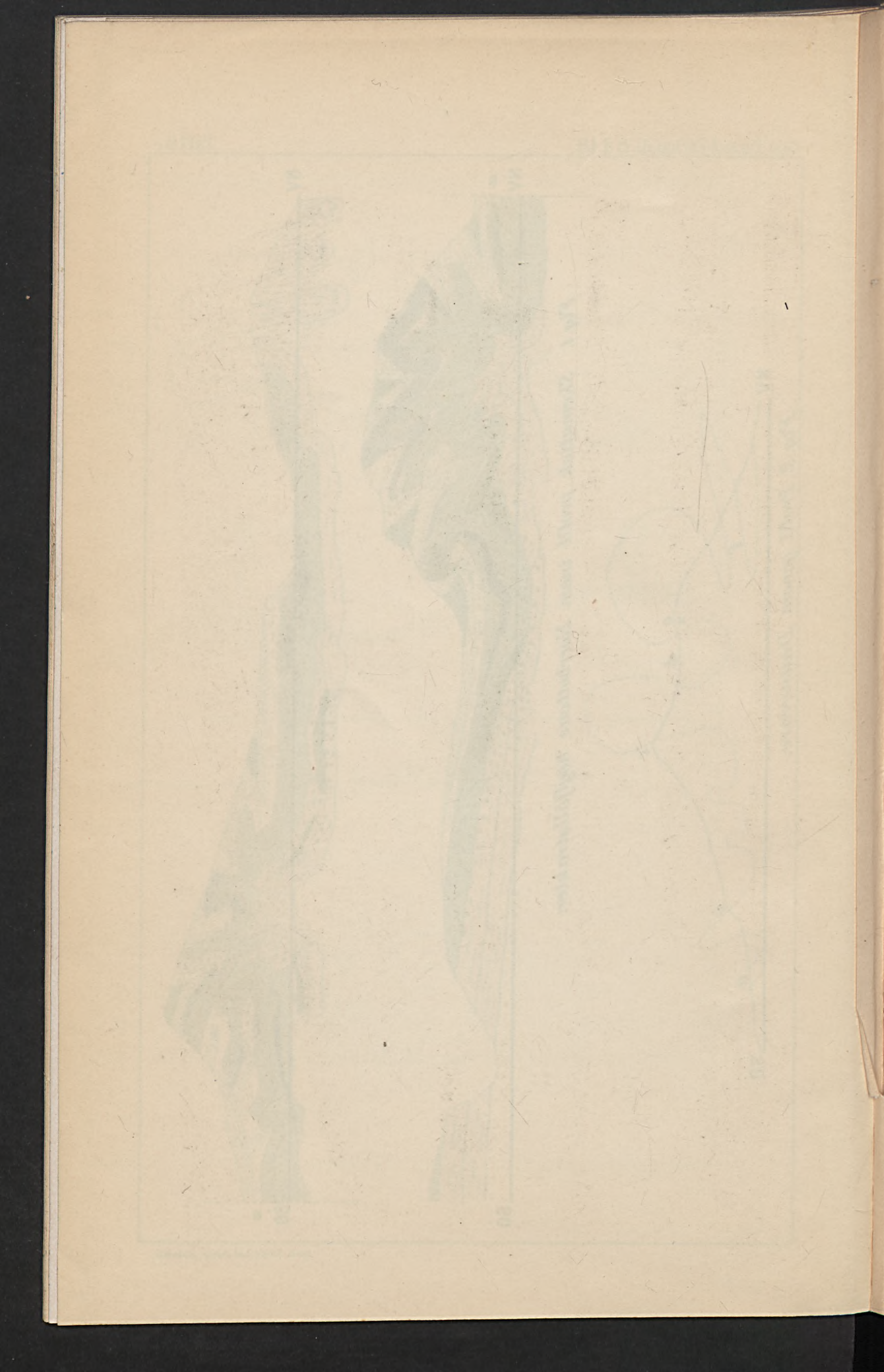


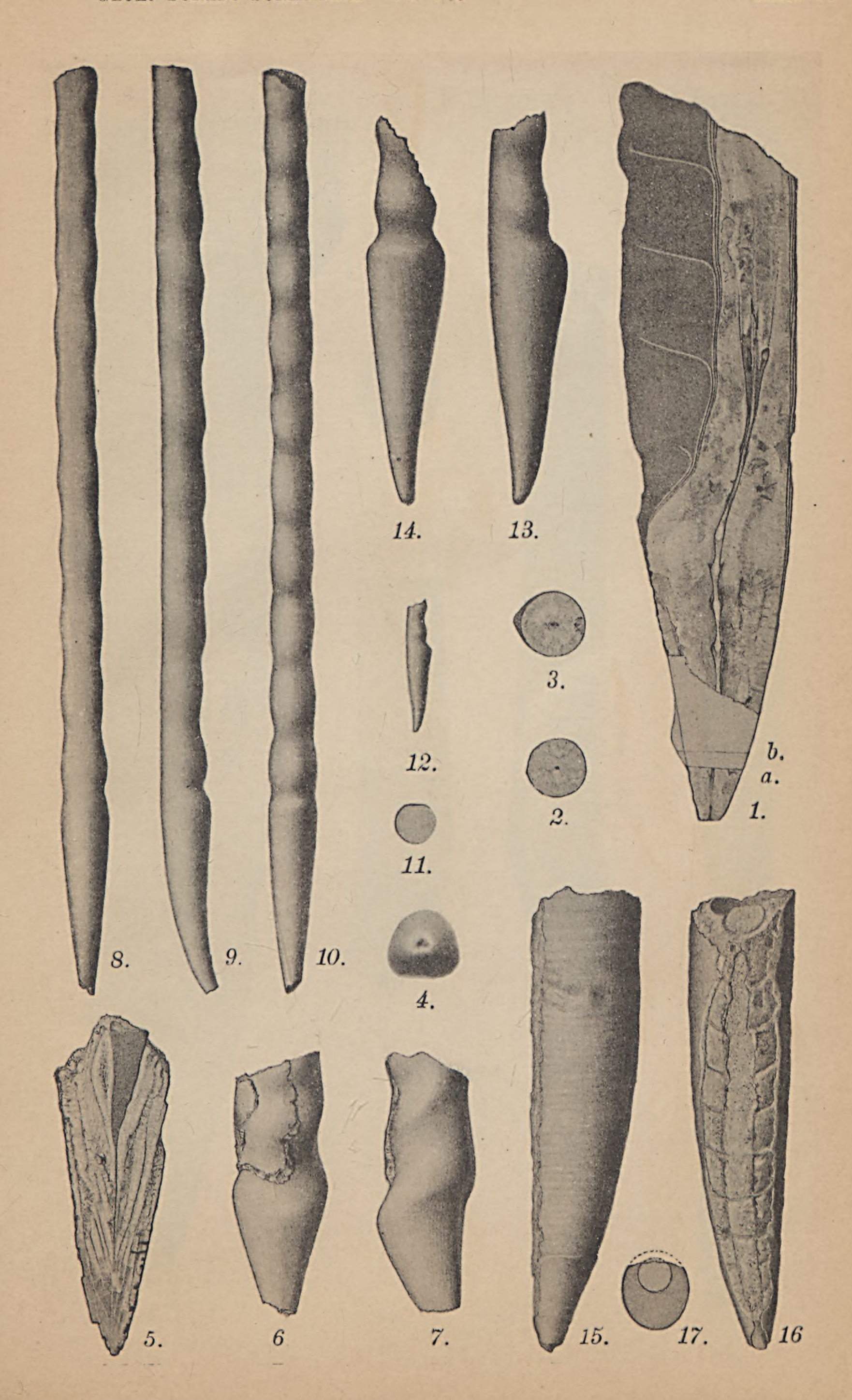


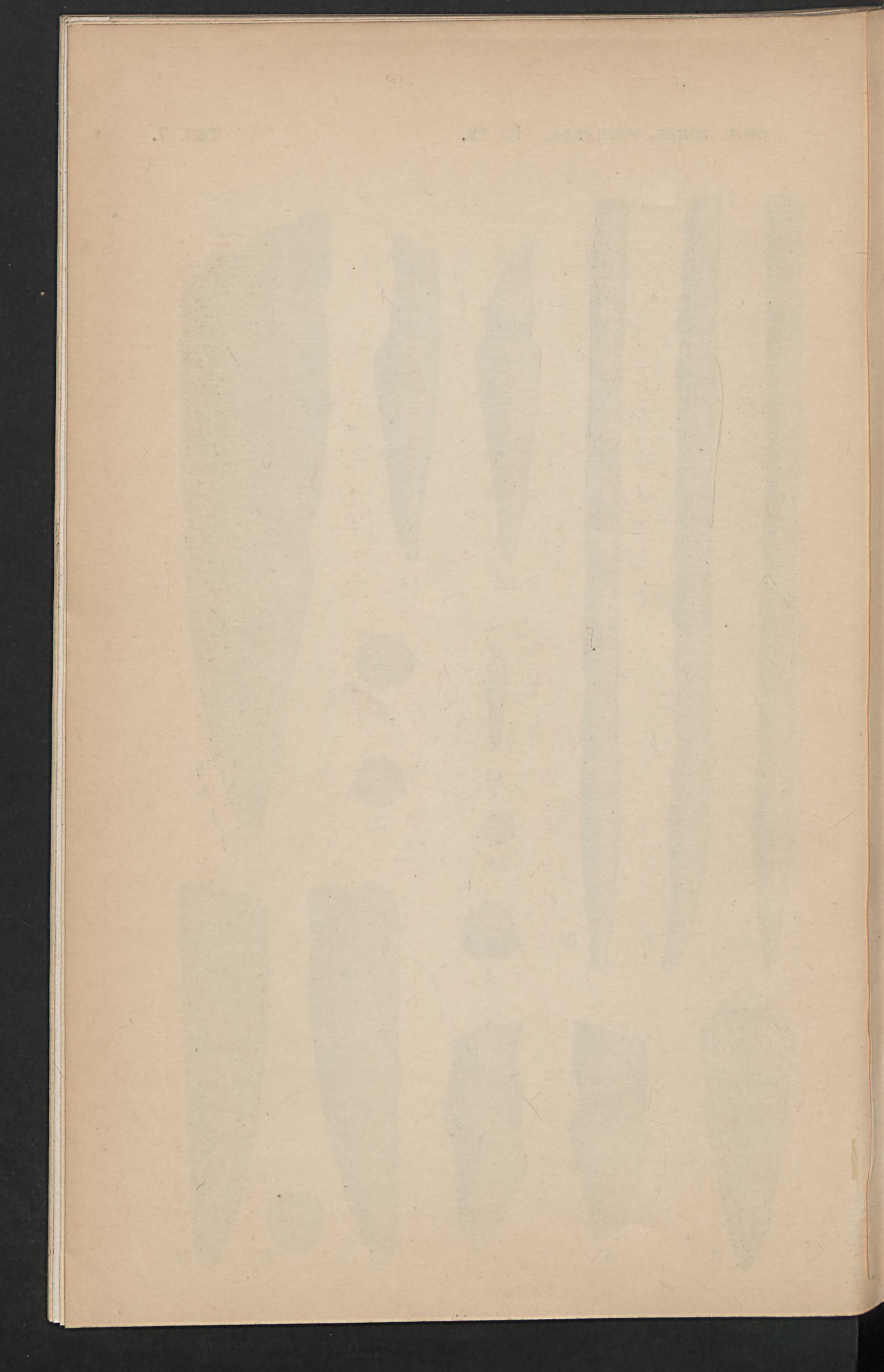
Fig. 1. Skematisk profil inom Norrbottens högfjällstrakter.

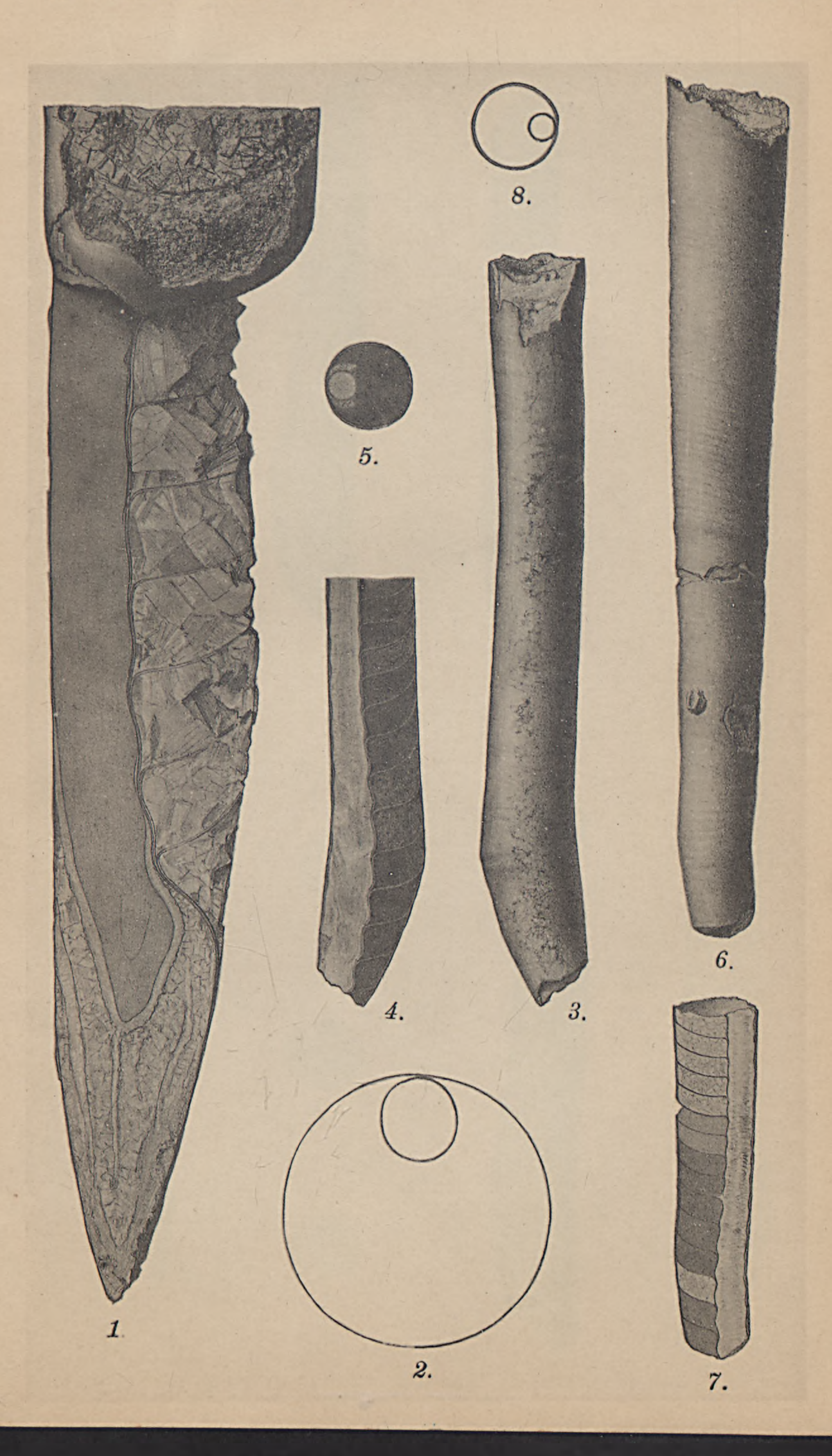
Fig. 2. Profil genom Daunevare.

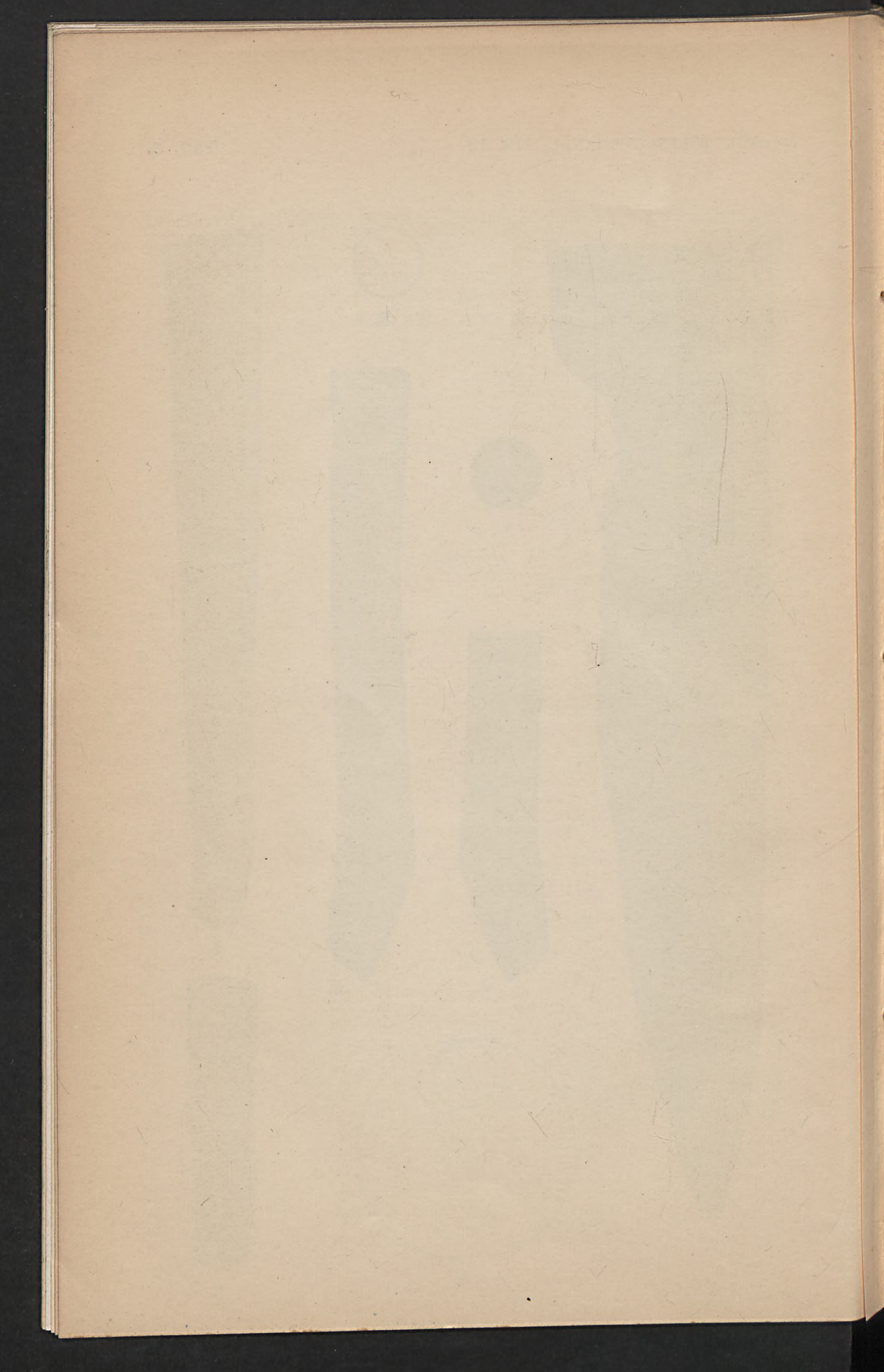
Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

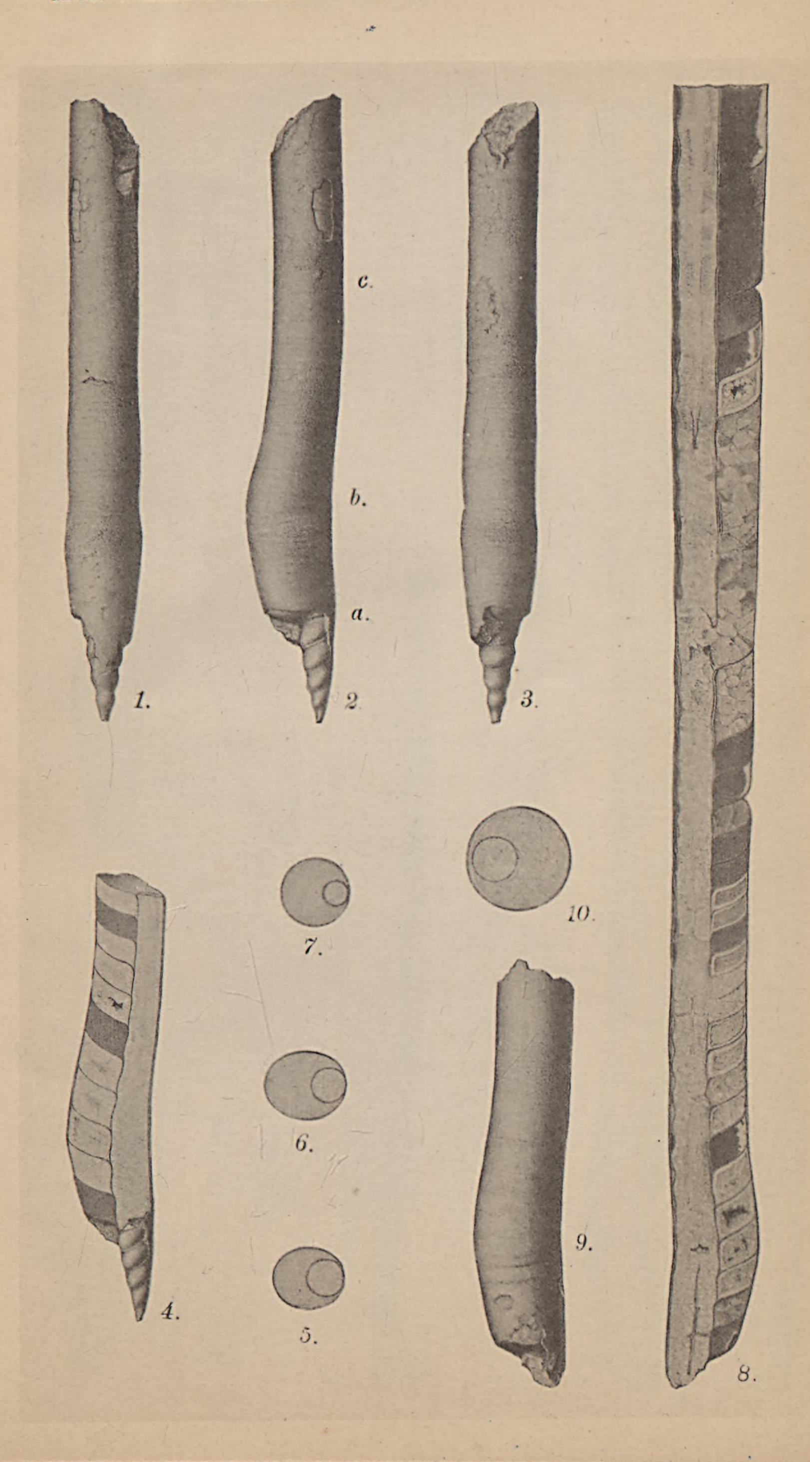


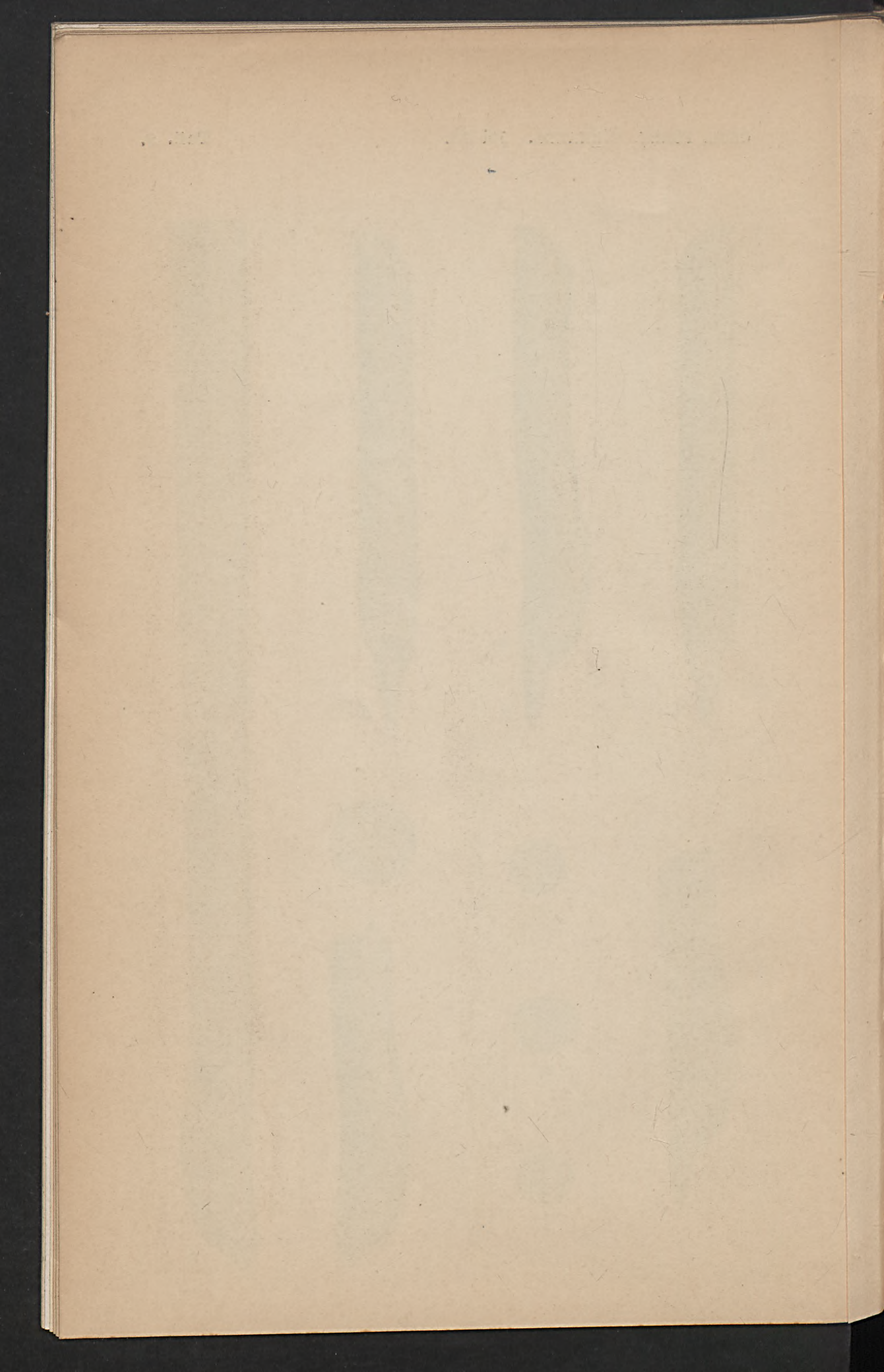

14.
13.
3.
12.
b.
a.
2.
1.
11.
8.
9.
10.
4.
5.
6
7.
15.
17.
16

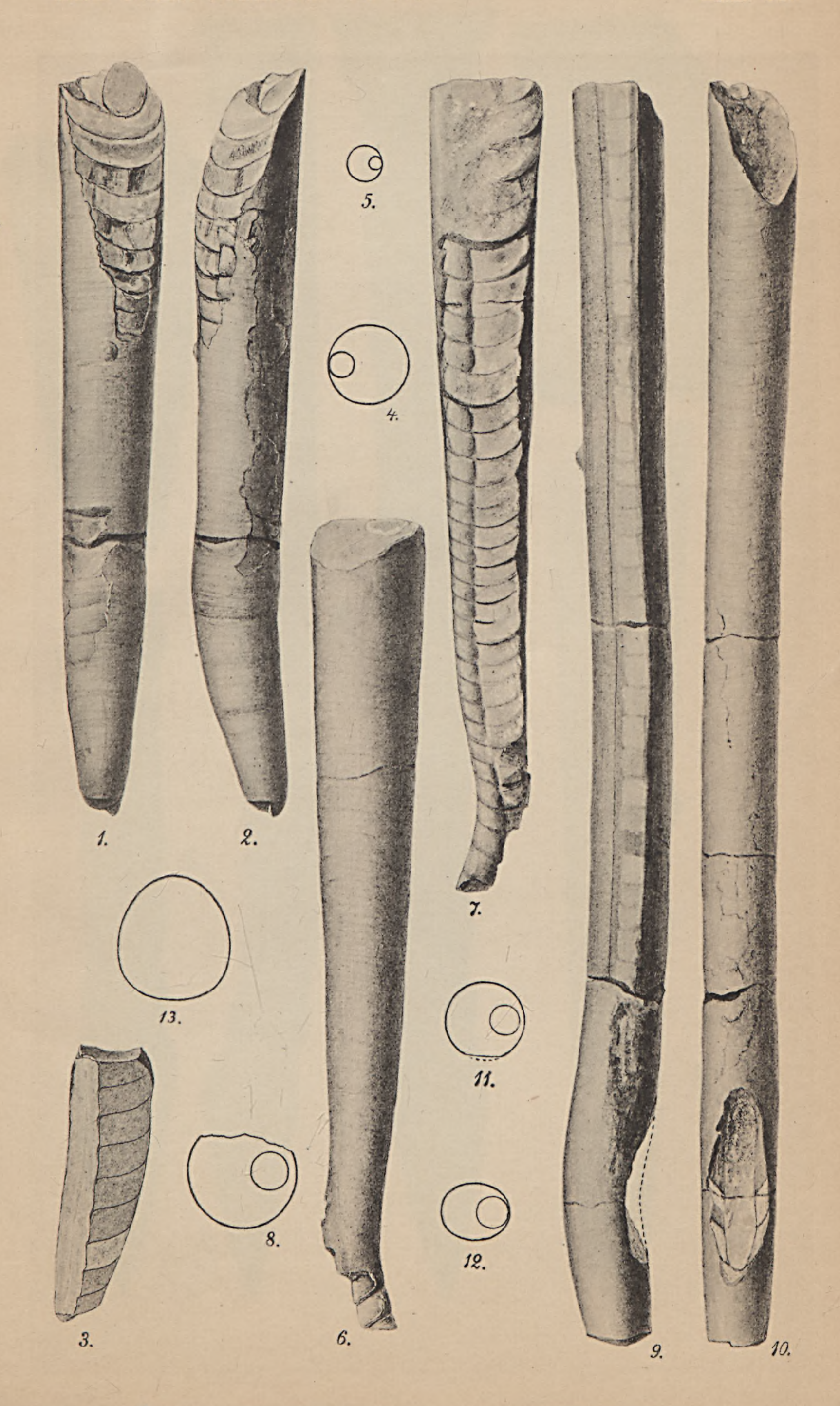


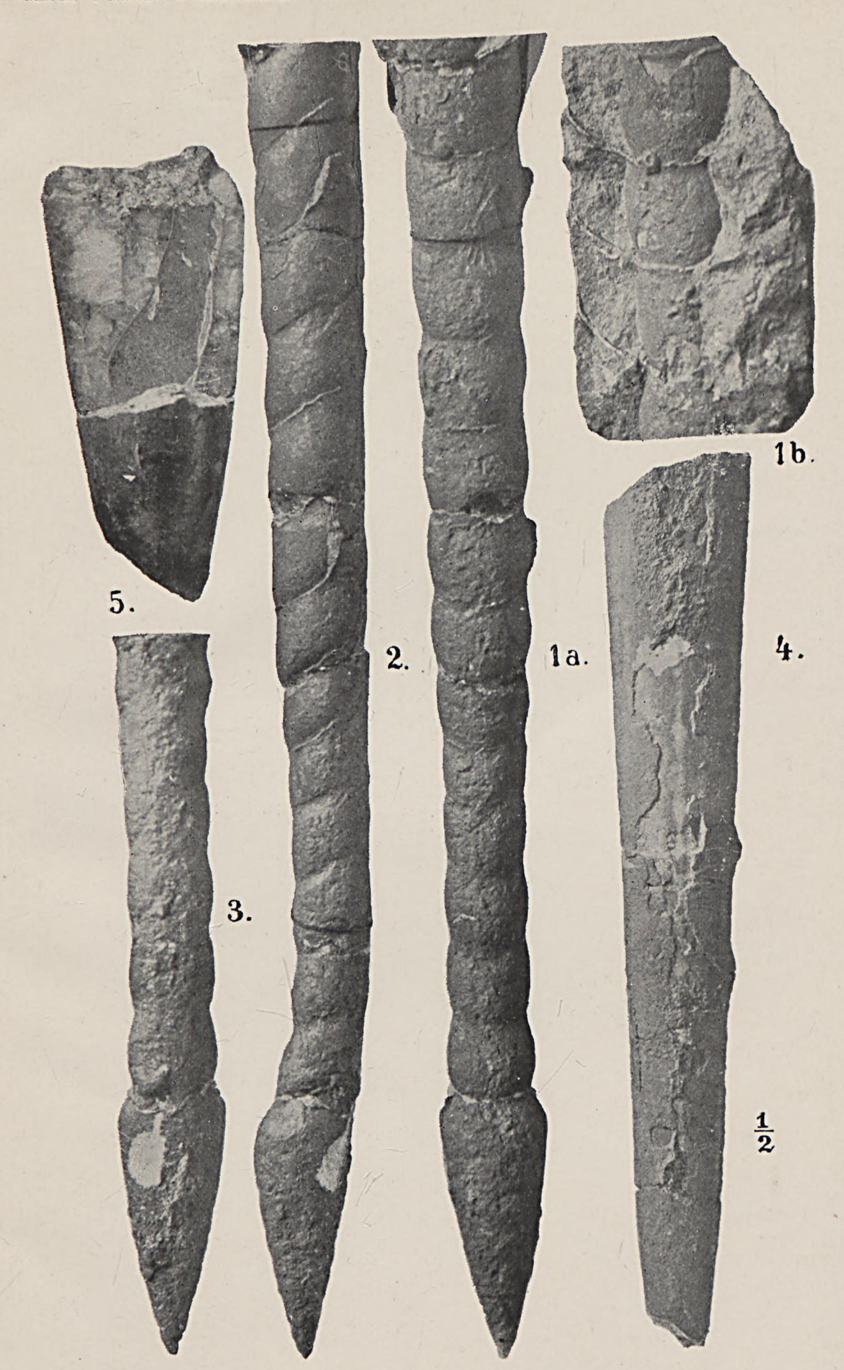

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

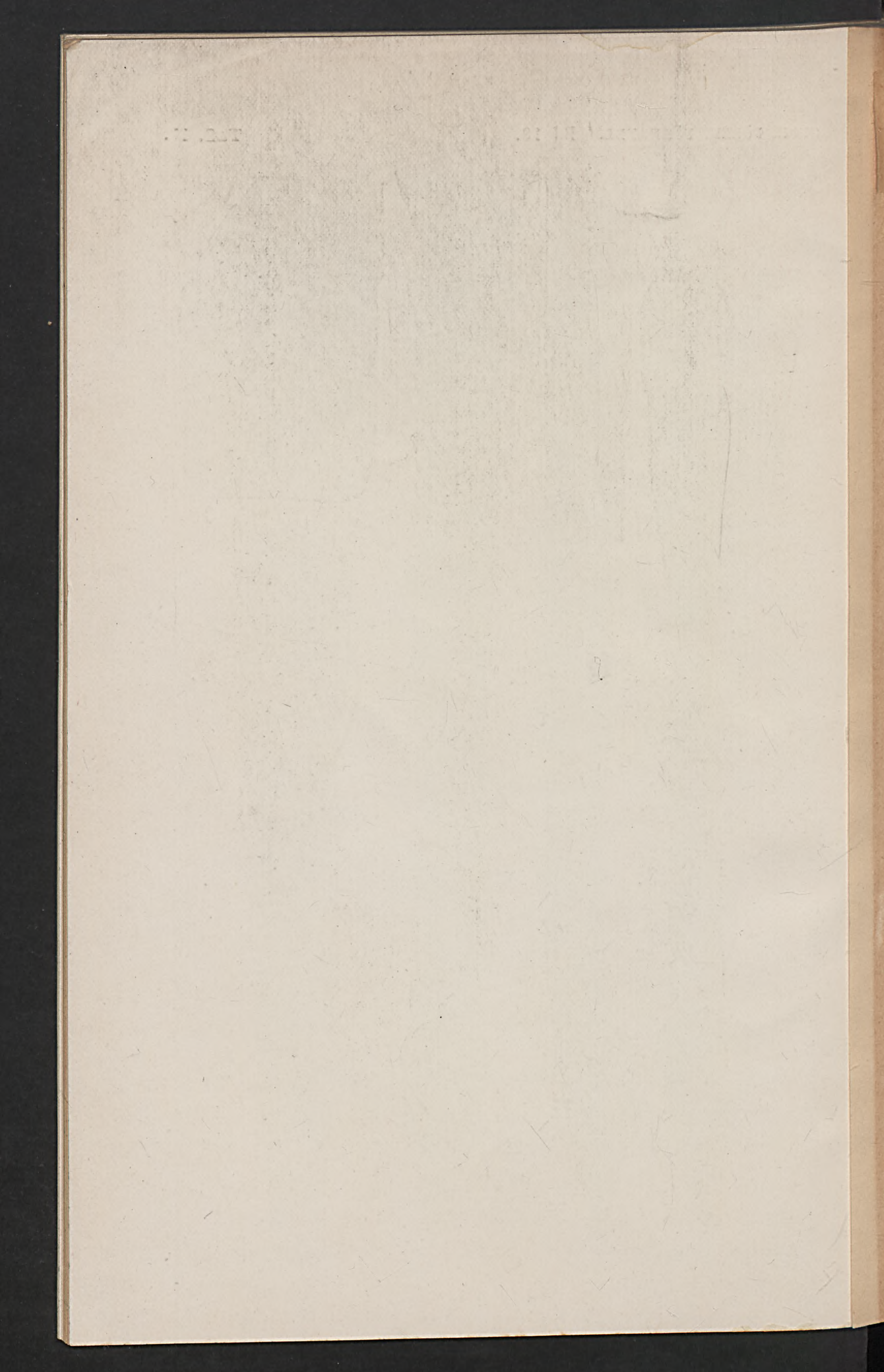


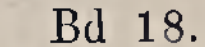

c.
b.
a.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.

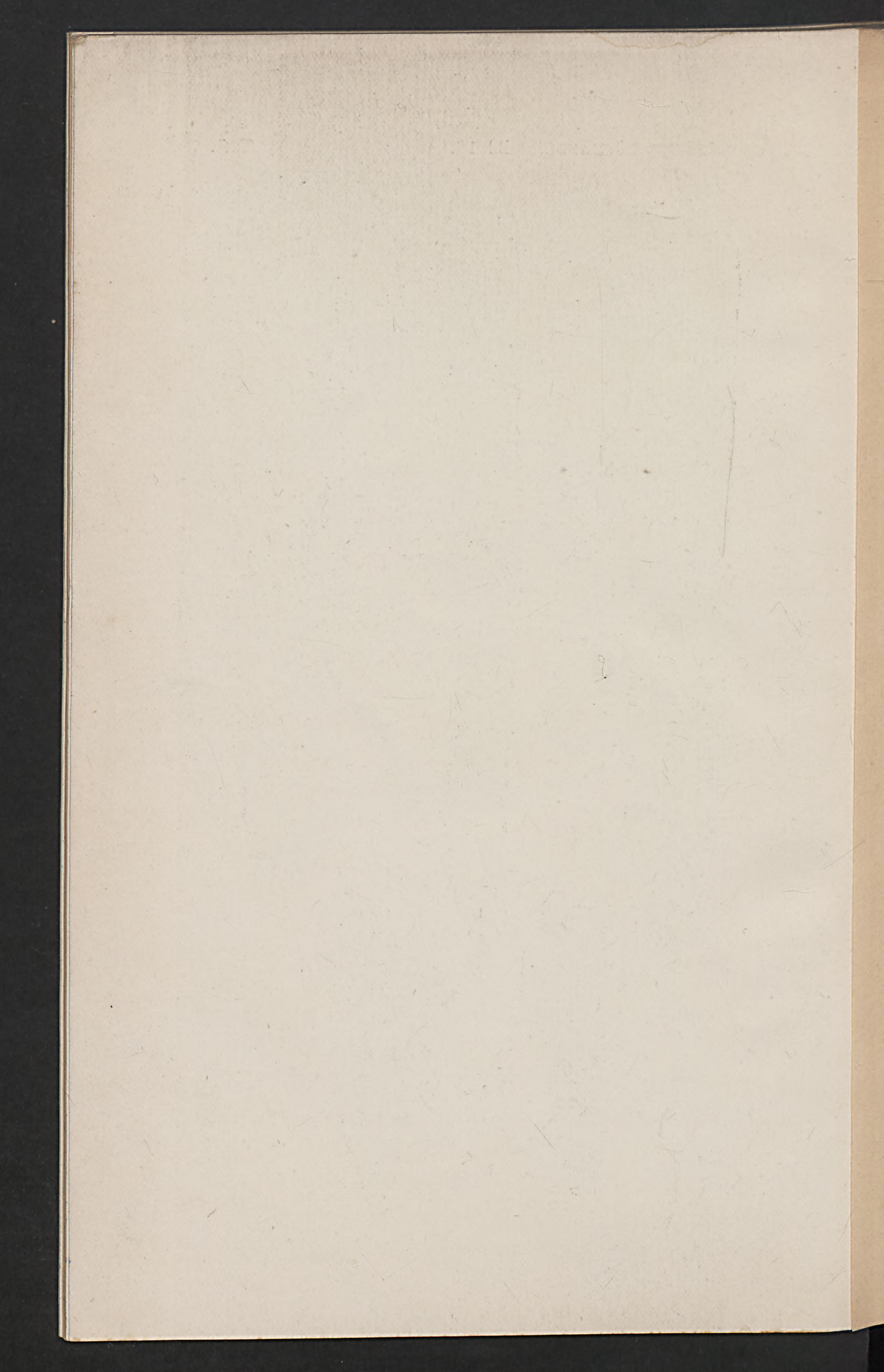

1b.
5.
2.
1a.
4.
3.
$\frac{1}{2}$

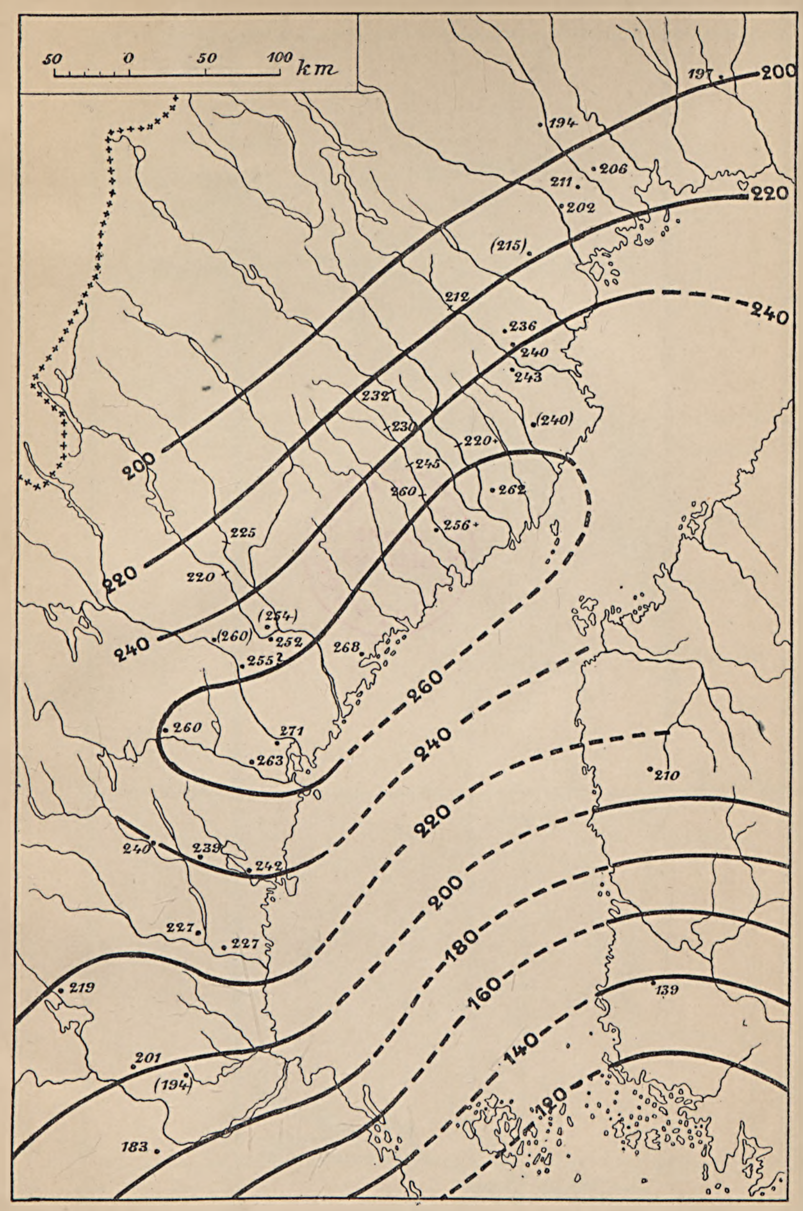




1. 2. 3.

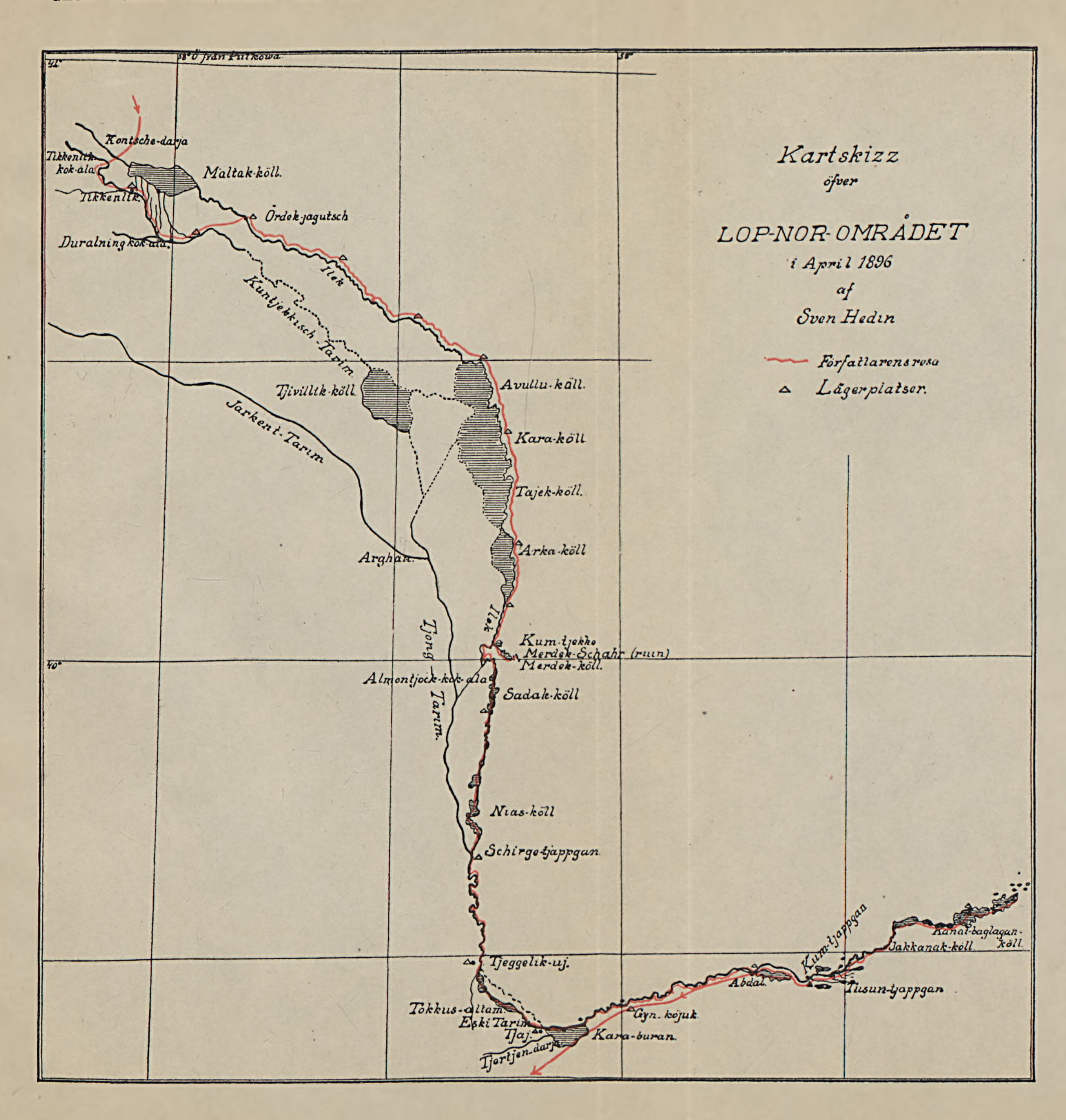
4. 5.



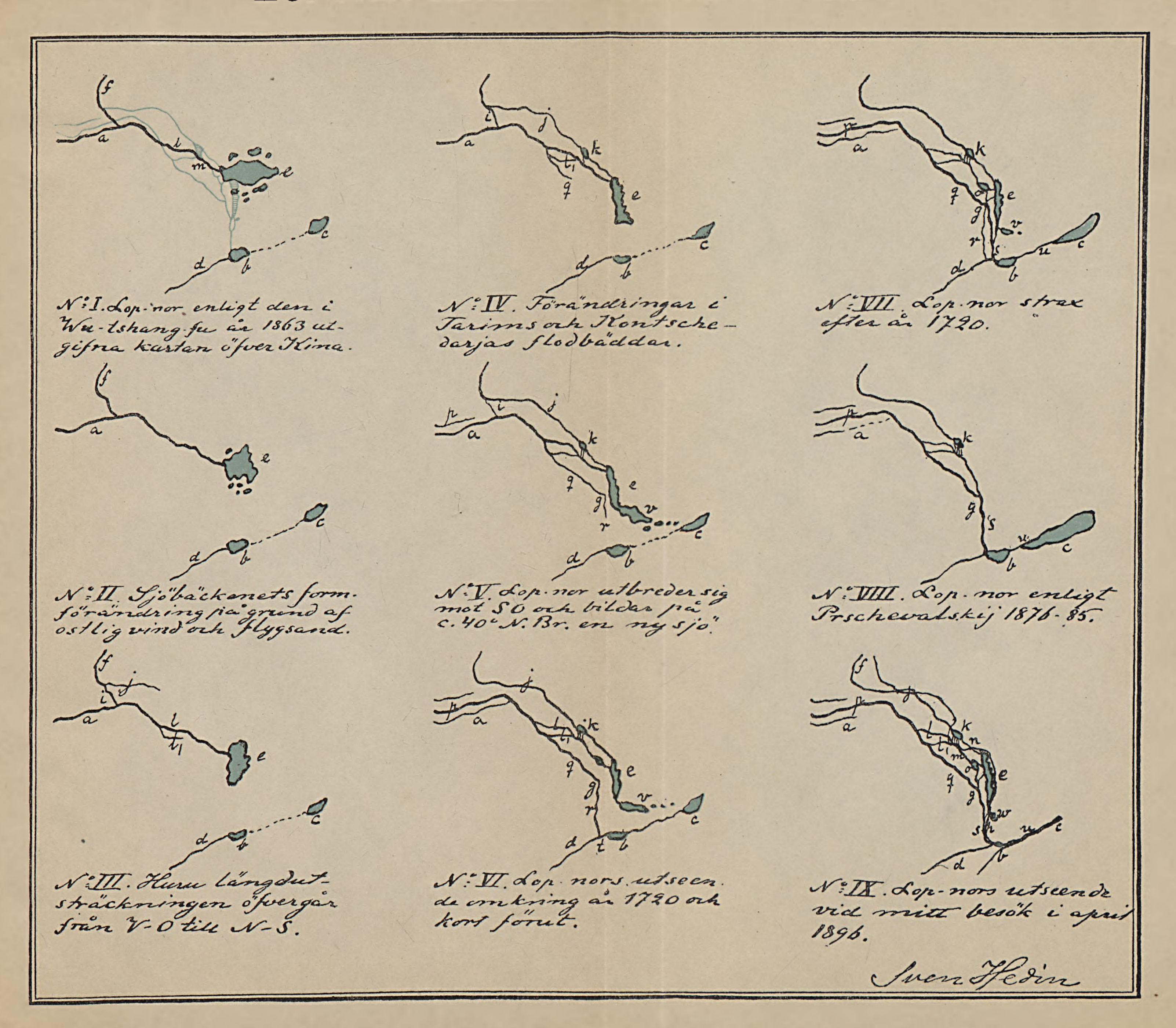


Karta öfver marina gränsens höjd i norra Sverige.

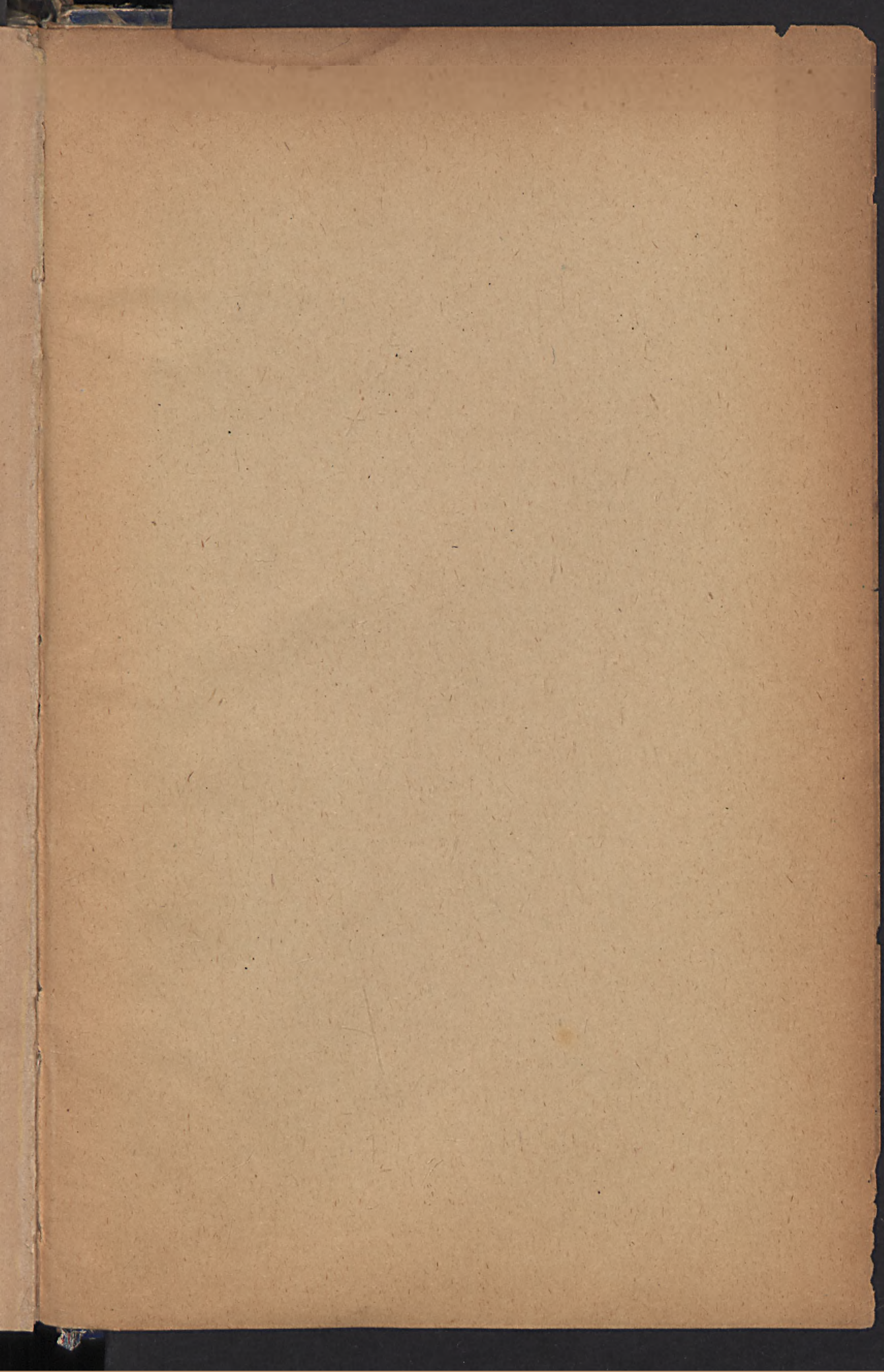
Siffrorna angifva höjden i meter. Observationerna öfver elfaflagringarnas höjd äro betecknade med ett streck tvärt öfver vidkommande vattendrag.

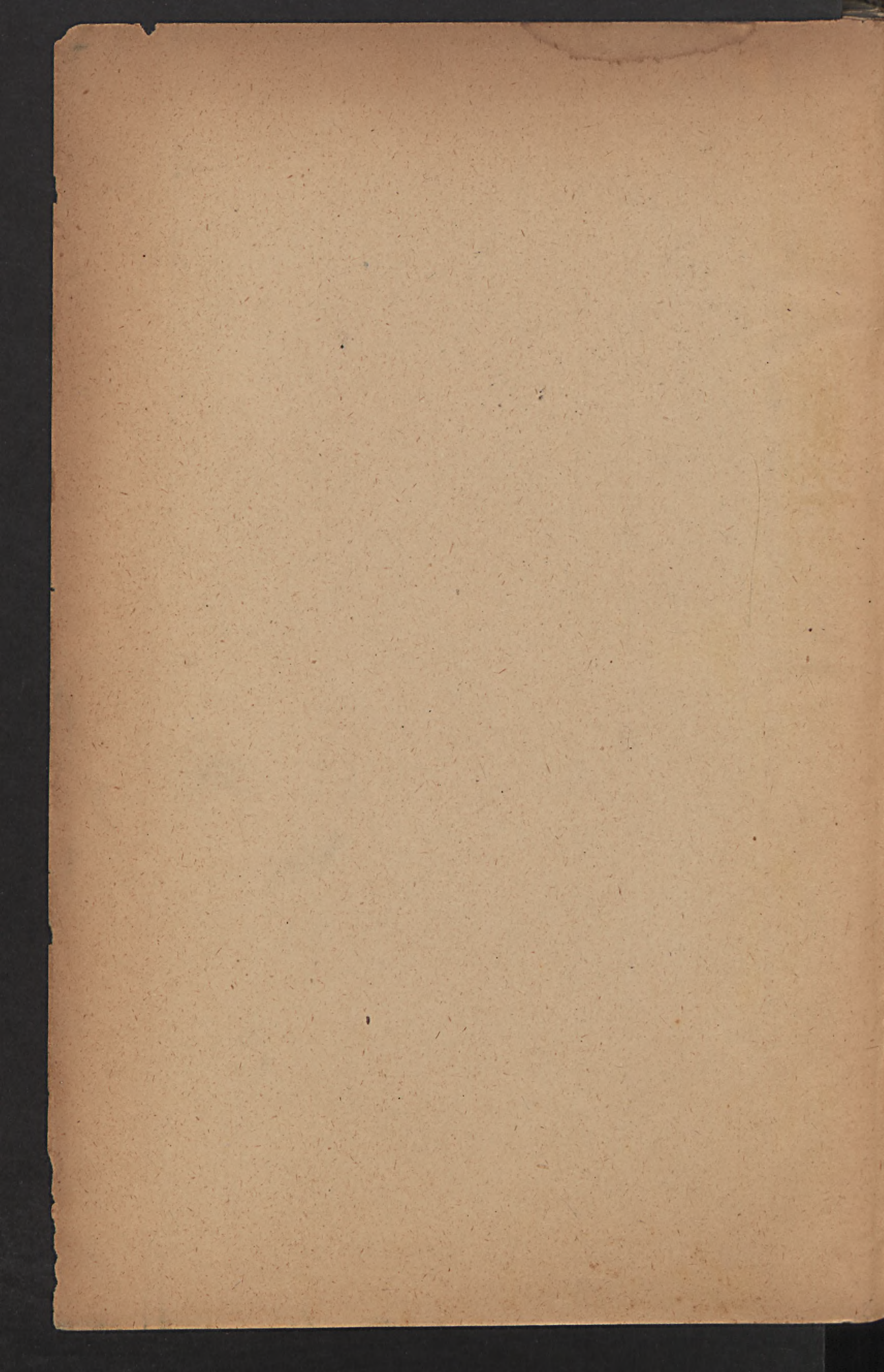

Kartskizz
öfver
LOP-NOR-OMRÅDET
i April 1896
af
Sven Hedin
Författarens resa
Lägerplatser.
Kontsche-darja
Tikkenlik-kok-ala
Maltak-köll.
Tikkenlik
Ördek-jagutsch
Duralning-kok-ala.
Ilek
Kuntjekkisch-Tarim
Tjivillik-köll.
Avullu-köll.
Jarkent-Tarim
Kara-köll
Tajek-köll.
Arka-köll
Arghan.
Tjong Tarim.
Ilek
Kum-tjekke
Merdek-Schahr (ruin)
Merdek-köll.
Almontjock-kok-ala
Sadak-köll
Nias-köll
Schirge-tjappgan.
Tjeggelik-uj.
Tokkus-attam
Eski Tarim
Tjaj.
Tjertjen-darja
Kara-buran.
Gyn. köjuk
Abdal.
Kum-tjappgan
Tusun-tjappgan
Jakkanak-köll
Kanat-baglagan-köll
40°
41°

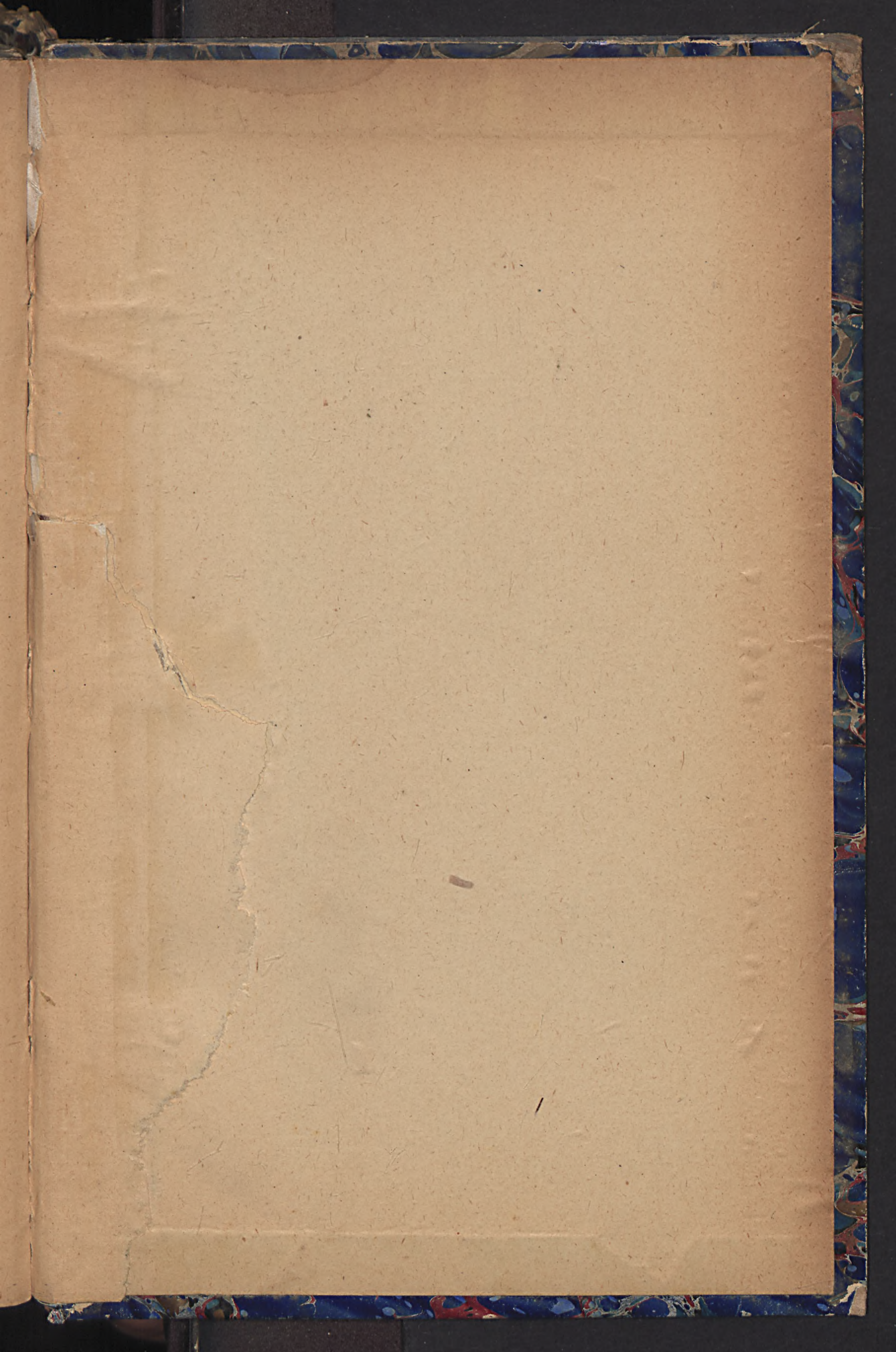
LOP-NOR-BÄCKENETS VANDRING I NYARE TID.

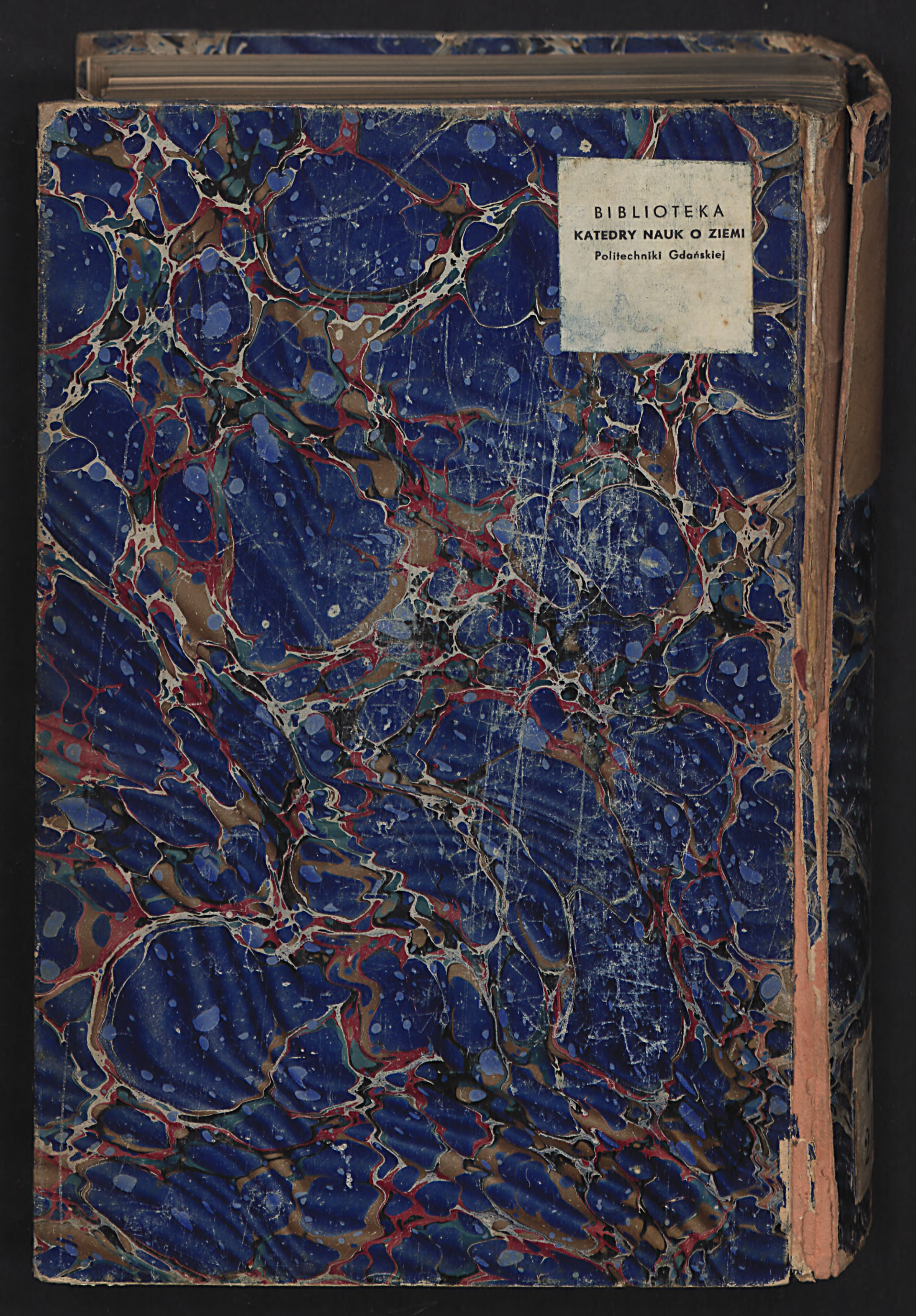











BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej